



Universidad  
Carlos III de Madrid

Departamento de Informática

Grado en Ingeniería Informática

## TRABAJO FIN DE GRADO

# **Desarrollo de una App para el acceso a actividades formativas con autoevaluación mediante dispositivos móviles**

**Autor**

Aitor Ariza Benavente

**Tutor**

David Griol Barres

Leganés, Septiembre de 2015

Desarrollo de una App para el acceso a actividades formativas con autoevaluación  
mediante dispositivos móviles

---

Aitor Ariza Benavente

*“No es tu culpa que el mundo sea como es,  
pero es tu culpa si no cambia”*

## **RESUMEN**

En el presente Trabajo de Fin de Grado se ha desarrollado una aplicación móvil educativa que permite a los profesores de Educación Primaria mejorar su profesión, y a sus alumnos a tener un mejor seguimiento académico. En concreto, la aplicación va dirigida a alumnos que estén cursando Educación Primaria.

El uso del sistema por parte de los usuarios se realiza mediante un dispositivo móvil tablet (recomendado) o smartphone, en los cuales está instalada la aplicación. El uso de estos dispositivos nos permite aprovechar todas las ventajas que nos ofrecen como son la movilidad, recursos como la pantalla táctil o el micrófono, así como la conexión a Internet, etc.

El software escogido para desarrollar la aplicación educativa ha sido el sistema operativo Android, que es el más usado en la actualidad en todo el mundo.

La aplicación desarrollada se divide en dos partes -profesorado y alumnado- para el uso específico de sus funcionalidades. El profesorado será el encargado de crear nuevos ejercicios a la aplicación para así evaluar el conocimiento de sus alumnos. Dichos ejercicios estarán compuestos de diferentes actividades que han tenido que ser añadidas previamente por el grupo de profesores en cuestión. Todos los resultados de los alumnos se almacenan en una base de datos para estar totalmente a disposición del profesorado.

## **ABSTRACT**

### **Introduction**

At present no brake technology grows day by day we are faced with new features in our devices and all for a common goal: to improve our quality of life. In addition, most children in developed countries are born with these technological devices "under his arm," since the technology is absolutely integrated into our society and from birth interact with them.

On the other hand, we have in a broad sense, that the terms innovation and innovation are two fundamental meanings: on the one hand, relate to "invent, discover" "novelty, invention, creation" and another to "renew, change, alter, modify "" renewal, change "being antonyms of" reaction, resistance, opposition "and" conserve, maintain".

In the Dictionary of Educational Technology Santillana (1991), educational innovation is defined as: "change implemented as a result of any discovery, invention or process research and development. Continuous process leading to the creation of a new device, technique or procedure".

In the case of innovation in education, although it is a term with multiple meanings according to the literature reviewed, we refer to "a process of change that aims to introduce new since an improved outlook." This implies a critical and reflective positioning through which not only aims to validate education but also transform (Escudero, 1995), with the aim to improve the condition of the subjects and social progress (Kemmis, 1994).

This Grade Final Project aims to merge these issues in order to achieve innovation in education through technology. Thus it is intended that school teachers can take advantage of the great positive connection between children and technology so that they learn through it and also improve the educational resources available to teachers.

### **Summary**

This Final Project Grade presents an educational mobile application that allows Primary Education teachers to improve their profession and their students to have a better student development. Specifically, the application has been developed for students in grades 5 of Primary Education.

Use of the system by users is done through a tablet mobile device (recommended) or smartphone, where the application is installed. Use of these devices allows us to take full advantages offered such as mobility, resources such as the touch screen or the microphone, as well as the Internet, etc.

The software used to develop educational application is the Android operating system, which is the most widely used today worldwide. This environment allows developers both access to databases such as voice access.

The system is divided into two applications (teacher and student) for the specific use of its features. The teacher will be responsible for adding new activities to the application, these activities will assess the knowledge of students. All results of students will be saved in a database to be fully available to the teacher.

Finally, the results obtained from a series of real tests on children attending 5th grade education and quality evaluation test of the application.

### Problem and motivation

The commonly known Spanish economic downturn began in 2008 and remains today, affecting all levels: economic, political and social. It all started when it exploded and the global economic crisis affected the most developed countries.

In Spain, there should be emphasized the great stagnation that has occurred in education due to the economic crisis suffered in recent years. The crisis has prompted the Ministry of Education has implemented a notable reduction in investment in the public education system. This can be seen in the large implanted cuts, which have led to many redundancies, places of employment reduction, reduced scholarships, decrease in the rate of students, etc.

Emphasizing the Spanish educational system, where the ratio of students per class in schools is very high. Therefore, teachers can not always pay attention students need.

On the other hand, in developed countries, especially in Spain is increasingly common addiction of children and adolescents technologies generated by the great evolution experienced in this as seen in changing the private use of the social networks or chats in business staff.

Today being a teenager means having smartphone, tablet, laptop, Play Station 4, etc. For smartphones or smart phones, not only teenagers but most of society we live every day with them, and their use is becoming more widespread and essential to the creation of numerous applications for various uses.

## Solution Overview

The objective of this Final Degree Project has focused on the Spanish education system, since it totally depends on the country's future, and not enough investment is made or is being paid full attention it deserves.

Note the contradiction between the growth in development in education and in technology, so we have tried to combine two separate areas in order to achieve better educational environment from the technological field.

Furthermore, it should seize that children are born fully integrated into the digital world to inculcate the use of technological devices is not only for playing games, since they also serve to learn and improve their knowledge.

Therefore, in order to alleviate the problem suffered in the Spanish education explained above (weak teacher attention to each student) has decided to develop an application capable of evaluating students without teachers need to be aware consistently across devices technology such as smartphones and tablets.

Therefore, teachers should only create exercises in the application to evaluate all students. In this way, a continuous assessment of student progress would have so that teachers are able to improve the academic performance of students who have less progress.

## Goals

Once the motivations that lead to this project and the solutions adopted to satisfy them, we proceed to the exposition of the various objectives that seek to meet the application development views.

First, you design and implement an application for the Android operating system that allows teachers of Primary Education to add new exercises / s subject / s to impart.

Secondly, students should be identified in the application to perform the exercises by their teachers. The results will be stored in a database and will be used as reference for its progress and knowledge on the subject in question.

Teachers can observe the results obtained by their students, and so, they will be able to have a target of student progress knowledge without having to spend time correcting exercises and know what students need more or less support.

They also want the application interface is intuitive and easy to use, without having to use complex boring and tutorials. To do this, we intend to leverage the relationship between children and new technologies and therefore, meet all established design patterns.

## Conclusions and future lines

### Conclusions

This Final Project has analyzed firstly the field of education to be able to improve, because it affects all of us and so we all go over all our lives and it was decided to improve primary education.

On the other hand, we analyzed how they could apply ICT in education, as the current application of these technologies in education is quite poor.

Since the knowledge of the computer as science, it has been completed the development of an application to improve student assessment, this way, it would be improve the educational students' lives and the work of teachers could be facilitated.

Based on the market applications for different devices (smartphones and tablets), and the characteristics of the different operating systems it has been chosen to develop the application on Android programming language, which is quite valuable in both areas (market development) .

Having defined the objective of the application and development environment, it has been analyzed and designed the application completely, and so, it has been made a thorough analysis of the functions and objectives that they wanted to be achieved and it has been made a design to satisfy them.

After analysis and subsequent design, we proceeded to implement the application itself with Android Studio development environment. After completion of the implementation has been thoroughly tested and evaluated in order to ensure proper functionality.

Finally, it has estimated the total cost should cost the development of SUPPERBOOK application.

### Review Objectives

This section will review the various objectives set out in Chapter 1.

The first objective was achieved, as it has created the app (Superbook) to allow teachers to add group exercises for evaluation.

On the other hand, it took second goal with identifying students for an assessment of the exercises proposed by the teacher. This objective has also been satisfied, since students must sign in with a username and password, thus have student identification.

Moreover, in the part of the App can be observed teacher evaluation exercises performed by students. So that the third object is also satisfied.



Finally, the last objective has been fulfilled since created the interface is simple and intuitive, with each well-described elements and allow actions are clear.

### Future lines

During and after completion of the implementation of this Final Degree Project different lines of development that could improve the systems have emerged. Such future lines are:

- Implementation of Superbook for the IOS operating system.
- Add security to the application, so that all information is sent to the server is encrypted and therefore, it could be palliated possible attacks and therefore, assure users that their information would be safe.
- It was thought that it would be interesting to implement a practical way in the student, which could be seen as a spinner represent knowledge, so students could practice in their respective houses. To this, there would be two possible solutions that would include evaluation mode (the student present) and a practice mode (roulette knowledge), or create a new application that only focus on the practice of students.
- Related to the above improvement also has been thought that the student could pose him some feedback where the note of the exercises serve to reach a certain goal (display a picture of a grasshopper divided in part by coloring and go forward, fill a wedge, etc.) and, to achieve the objective is to take into account final grade.
- On the other hand, it thought it would be pretty interesting to include in Superbook explanatory videos, so that when a student enters into a period of a theme and specific subject and suspend, would be given the option to see a video explaining the topic question. These videos could also be included in a separate section for the free viewing of them.
- Related to the above improvement, it has also thought it would be interesting to include a new type of activity constituted an exercise in itself, and the aim would be to play a video and over their reproduction was stopping and asking questions about what played up the time, so if the student answered wrongly reproduction recede to return the student to see the correct solution.
- To establish new types of activities, in order to provide a wider range of possible exercises in order to evaluate teachers of schools.

- It would also be interesting to enable teachers the option of adding new public activities, ie public activity would be visible to all teachers in all schools that were using the application and be able to use them in their exercises.
- Another improvement that has been thought Superbook is to provide a dialogue mode, in order to give advice to students in case of failure of some questions or exercises.

Finally, it was thought that the implementation of Superbook for both Compulsory Secondary Education and Baccalaureate would be very interesting as well as for the media, higher degrees and training courses.

### Personal evaluation

This project involves the closure of the University academic stage in my life and I feel very proud and lucky skills learned throughout this stage. With this project I realized what I am capable of doing, that all the effort and knowledge acquired during these years have not been in vain.

Personal satisfaction with the project is very large, since I have made the system work perfectly, but more importantly, with this application the educational world think that would be a step forward. Because education is the future of humanity, do not skimp on resources or investment in it, it is necessary to try to enter all is getting better and so, our future will be too.

In conclusión, I consider that I have fulfilled my expectations as a future engineer, because I have done to change this world for what great lack infrastructure or investments haven't been necessary, only an idea, great enthusiasm and great effort.

## **ÍNDICE DE CONTENIDOS**

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS .....	15
1.1 Introducción .....	16
1.2 Problema y motivación .....	16
1.3 Descripción de la solución.....	17
1.4 Objetivos .....	18
1.5 Estructura del documento.....	18
CAPÍTULO 2. EDUCACIÓN E INFORMÁTICA.....	21
2.1 Educación .....	22
2.2 Las tecnologías de la información y la comunicación.....	25
2.2.3 El rol del profesor en los nuevos entornos de comunicación .....	28
CAPÍTULO 3. ANDROID .....	32
3.1 Historia .....	33
3.2 Arquitectura de Android .....	34
3.3 Estado actual .....	36
3.4 Otros sistemas operativos para móviles y tablets .....	37
3.4.1 iOS .....	37
3.4.2 Windows Phone .....	38
3.5 Comparativa Android vs IOS.....	38
3.6 Influencia de sus características en el proyecto .....	39
CAPÍTULO 4. XAMP.....	41
4.1 Historia .....	42
4.2 Características .....	42
4.3 Influencia de las características en el proyecto .....	43
4.4 Apache.....	43
4.4.1 Historia .....	43
4.4.2 Características .....	44
4.5 MySQL .....	44
4.5.1 Historia .....	45
4.5.2 Características .....	45

# Desarrollo de una App para el acceso a actividades formativas con autoevaluación mediante dispositivos móviles

Aitor Ariza Benavente

4.6 phpMyAdmin.....	46
4.6.1 Historia .....	46
4.6.2 Características .....	47
CAPÍTULO 5. SUPERBOOK .....	49
5.1 Análisis.....	50
5.1.1 Propósito .....	50
5.1.2 Ámbito del sistema.....	51
5.1.3 Especificación de requisitos .....	52
5.2 Diseño.....	60
5.2.1 Diagrama de actividades .....	60
5.2.2 Diseño de la interfaz.....	66
5.2.2 Diseño de la base de datos.....	86
5.3 Implementación .....	93
5.3.1 Archivos PHP .....	93
CAPÍTULO 6. PLANIFICACIÓN Y PRESUPUESTO .....	100
6.2 Planificación de tareas .....	101
6.2 Presupuesto económico.....	102
6.2.1 Costes de recursos humanos.....	102
6.2.2 Costes materiales .....	103
6.2.3 Costes totales .....	104
CAPÍTULO 7. CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS .....	105
7.1 Conclusiones.....	106
7.2 Revisión de objetivos .....	106
7.3 Líneas futuras .....	107
7.4 Evaluación personal .....	108
BIBLIOGRAFÍA.....	110

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características psicoevolutivas.....	23
Tabla 2. Motivos para apostar por las nuevas tecnologías (Extraída de López (2011), p. 28)....	28
Tabla 3. Especificación de requisitos.....	52
Tabla 4. Requisito funcional del alumno Login .....	53
Tabla 5. Requisito funcional del alumno Elección de ejercicio .....	53
Tabla 6. Requisito funcional del alumno Acceso a ejercicios.....	53
Tabla 7. Requisito funcional del alumno Evaluación de ejercicios.....	54
Tabla 8. Requisito funcional del alumno Nota de ejercicios .....	54
Tabla 9. Requisito funcional del alumno Enviar datos login .....	54
Tabla 10. Requisito funcional del alumno Carga de ejercicios.....	54
Tabla 11. Requisito funcional del alumno Almacenamiento de la nota .....	54
Tabla 12. Requisito funcional del profesor Login.....	55
Tabla 13. Requisito funcional del profesor Añadir nueva actividad .....	55
Tabla 14. Requisito funcional del profesor Editar actividad .....	55
Tabla 15. Requisito funcional del profesor Guardar actividad.....	55
Tabla 16. Requisito funcional del profesor Añadir ejercicio .....	56
Tabla 17. Requisito funcional del profesor Guardar ejercicio.....	56
Tabla 18. Requisito funcional del profesor Seguimiento de alumnos .....	56
Tabla 19. Requisito funcional del profesor Buscar a un alumno.....	56
Tabla 20. Requisito funcional de la base de datos Control de accesos a la App.....	56
Tabla 21. Requisito funcional de la base de datos Ejecución de consultas .....	57
Tabla 22. Requisito funcional de la base de datos Conexiones activas .....	57
Tabla 23. Requisito no funcional Redimiento .....	57
Tabla 24. Requisito no funcional Disponibilidad.....	57
Tabla 25. Requisito no funcional Accesibilidad.....	58
Tabla 26. Requisito no funcional Escalabilidad .....	58
Tabla 27. Requisito no funcional Concurrencia.....	58
Tabla 28. Requisito no funcional Mantenibilidad .....	58
Tabla 29. Requisito no funcional Interfaz .....	59
Tabla 30. Requisito no funcional Sistema operativo de la App.....	59
Tabla 31. Requisito no funcional Base de datos .....	59
Tabla 32. Requisito no funcional Conexión a Internet.....	59
Tabla 33. Costes de recursos humanos del proyecto.....	103
Tabla 34. Costes de recursos hardware .....	103
Tabla 35. Costes de recursos software.....	103
Tabla 36. Costes totales .....	104

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Tipos de formaciones de los estudiantes .....	29
Figura 2. Logotipo de Android.....	33
Figura 3. Arquitectura del S.O. Android .....	34
Figura 4. Venta de smartphones según su Sistema Operativo en 2014 y 2013.....	36
Figura 5. Sistemas Operativos en los smartphones en 2013 y 2014.....	37
Figura 6. Logotipo de SUPERBOOK.....	51
Figura 7. Diagrama de actividades .....	65
Figura 8. Interfaz de login.....	66
Figura 9. Interfaz del menú de los alumnos .....	67
Figura 10. Interfaz de la actividad de tipo 1 en el modo alumno .....	68
Figura 11. Interfaz de la actividad de tipo 2 en modo alumno .....	69
Figura 12. Interfaz de la actividad de tipo 3 en modo alumno .....	70
Figura 13. Interfaz de la actividad de tipo 3 en modo alumno .....	71
Figura 14. Interfaz de la muestra de la nota de un ejercicio.....	72
Figura 15. Interfaz del menú de los profesores .....	73
Figura 16. Interfaz para añadir una actividad .....	74
Figura 17. Interfaz para añadir una actividad de tipo 1 .....	75
Figura 18. Interfaz para añadir una actividad de tipo 2 .....	76
Figura 19. Interfaz para añadir una actividad de tipo 3 .....	77
Figura 20. Interfaz para añadir una actividad de tipo 4 .....	78
Figura 21. Interfaz para editar una actividad .....	79
Figura 22. Interfaz para añadir un nuevo ejercicio .....	80
Figura 23. Interfaz para añadir un nuevo ejercicio .....	81
Figura 24. Interfaz para confirmar al profesor .....	82
Figura 25. Interfaz para observar el seguimiento de una clase .....	83
Figura 26. Interfaz para observar el rendimiento de los alumnos .....	84
Figura 27. Interfaz para buscar a un alumno concreto .....	85
Figura 28. Diagrama de clases de la base de datos (1/2).....	86
Figura 29. Diagrama de clases de la base de datos (2/2).....	87
Figura 30. Diagrama de Gant con la planificación temporal del proyecto.....	102



# **CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS**



## 1.1 Introducción

En la actualidad la tecnología crece sin freno alguno, día a día nos encontramos ante nuevas prestaciones en nuestros dispositivos y todo ello por un objetivo común: mejorar nuestra calidad de vida. Además, la mayoría de los niños de los países desarrollados nacen con estos dispositivos tecnológicos “bajo el brazo”, puesto que la tecnología está absolutamente integrada en nuestra sociedad y desde que nace interactúan con ellos.

Por otro lado, se tiene en un sentido amplio, que los términos innovar e innovación tienen dos acepciones fundamentales: por una parte, se relacionan con «inventar, descubrir» «novedad, invención, creación» y por otra con «renovar, cambiar, alterar, modificar» «renovación, cambio», siendo antónimos de «reacción, resistencia, oposición» y de «conservar, mantener».

En el Diccionario de Tecnología Educativa de Santillana (1991), la innovación educativa se define como: *“cambio puesto en práctica como resultado de algún descubrimiento, invención o proceso de investigación y desarrollo. Proceso continuo que conduce a la creación de un nuevo artefacto, técnica o procedimiento”*.

En el caso de la innovación en educación, aunque se trata de un término con múltiples acepciones según la literatura revisada, nos referimos a «un proceso de cambio que pretende introducir novedades desde una perspectiva de mejora». Esto implica un posicionamiento crítico y reflexivo a través del cual, no sólo se pretende validar la educación sino también transformarla (Escudero, 1995), teniendo como fin mejorar la condición de los sujetos y el progreso social (Kemmis, 1994).

El presente Trabajo de Fin de Grado pretende fusionar estos aspectos, para así lograr innovar en el ámbito educativo mediante la tecnología. Así se pretende que los profesores de los colegios puedan aprovechar de forma positiva la gran conexión que existe entre los niños y la tecnología para que éstos aprendan gracias a ella y, además, mejorar los recursos educativos de los que disponen los profesores.

## 1.2 Problema y motivación

La comúnmente conocida depresión económica española comenzó en 2008 y permanece en la actualidad, repercutiendo en todos los planos: económico, político y social. Todo comenzó cuando explotó la crisis económica mundial y afectó a la mayoría de los países desarrollados del mundo.

En España hay que enfatizar el gran estancamiento que se ha producido en la educación debido a la crisis económica sufrida en los últimos años. Dicha crisis ha provocado que el Ministerio de Educación haya implantado una notoria reducción en la inversión en el

sistema educativo público. Esto se puede observar en los grandes recortes implantados, que han dado lugar a numerosos despidos, reducción de plazas de empleo, reducción de becas, disminución en la tasa de estudiantes, etc.

Haciendo hincapié en el sistema educativo español, en el que el ratio de alumnos por clase de los centros educativos es muy alto [\[18\]](#). Por ello, el profesorado no siempre puede prestar la atención que necesitan los alumnos.

Por otro lado, en los países desarrollados y, en especial, en España cada vez es más común la adicción a las tecnologías de niños y adolescentes, generado por la gran evolución experimentada en ésta como se puede observar en el cambio del uso privativo de las redes sociales o chats en el ámbito empresarial al personal.

Hoy en día ser adolescente supone tener smartphone, tablet, ordenador portátil, Play Station 4, etc. En el caso de los smartphones o teléfonos inteligentes, no solamente los adolescentes, sino la mayoría de la sociedad convivimos diariamente con ellos, y cada vez su uso es más amplio e imprescindible con la creación numerosa de aplicaciones para diversos usos.

### 1.3 Descripción de la solución

El objetivo del presente Trabajo de Fin de Grado se ha enfocado en el sistema educativo español, puesto que de él depende totalmente el futuro del país, y no se realiza la suficiente inversión ni se le presta toda la atención que merece.

Cabe destacar la contradicción existente entre el crecimiento en el desarrollo en el ámbito educativo y en el ámbito tecnológico, por lo que se ha pretendido compaginar sendos ámbitos para así lograr mejorar el ámbito educativo a partir del ámbito tecnológico.

Además, se debe aprovechar que los niños nacen totalmente integrados en el mundo digital para inculcarles que el uso de los dispositivos tecnológicos no es exclusivamente para jugar a videojuegos, puesto que también sirven para aprender y mejorar sus conocimientos.

Por todo ello, y para paliar el problema sufrido en la educación española explicada anteriormente (escasa atención del profesor a cada alumno) se ha decidido desarrollar una aplicación capaz de evaluar a los alumnos sin que el profesorado tenga que estar pendiente constantemente a través de dispositivos tecnológicos como son los smartphones y tablets.

Así, el profesorado únicamente debería crear ejercicios en la aplicación para evaluar a todos sus alumnos. De este modo, se tendría una evaluación continua del progreso de los alumnos para que así los profesores sean capaces de mejorar el rendimiento académico de aquellos alumnos que tengan un menor progreso.

## 1.4 Objetivos

Una vez vistas las motivaciones que llevan a realizar este proyecto y las soluciones adoptadas para satisfacerlas, se procede a la exposición de los diferentes objetivos que se intentarán cumplir con el desarrollo de la aplicación.

En primer lugar, se quiere diseñar e implementar una aplicación para el sistema operativo Android que permita al profesorado de Educación Primaria añadir nuevos ejercicios para la/s asignatura/s que impartan.

En segundo lugar, los alumnos deberán identificarse en la aplicación para poder realizar los ejercicios propuestos por sus profesores. Los resultados serán guardados en una base de datos y se tomarán como referencia de su progreso y conocimiento sobre la asignatura en cuestión.

Los profesores podrán observar los resultados obtenidos por sus alumnos, y así tener un conocimiento objetivo del progreso de los alumnos sin tener que emplear tiempo en corregir ejercicios, y así saber que alumnos necesitan un mayor o menor apoyo.

Se desea también que la interfaz de la aplicación sea intuitiva y fácil de usar, sin tener que hacer uso de tutoriales aburridos y complejos; para ello, se pretende aprovechar la relación que existe entre los niños y las nuevas tecnologías y así, cumplir todos los patrones de diseño establecidos.

## 1.5 Estructura del documento

En este apartado se estudiará la estructura del presente documento y la información que contendrá cada uno de las secciones que lo componen.

En primer lugar, en este primer capítulo se expondrá una visión general del proyecto además de los problemas y motivaciones que nos han llevado a realizarlo, así como los objetivos que se buscan con su realización y la solución que se ha pensado para satisfacerlos.

En el segundo capítulo, se explica detalladamente los aspectos educativos en los que nos vamos a centrar, y la relación educación-tecnología cada vez más inseparable e importante.

Posteriormente, en el tercer y cuarto capítulo se expondrán las tecnologías utilizadas para el desarrollo de la aplicación, esto es, su historia, características e influencias en el proyecto, así como el porqué de su uso.

En el capítulo quinto se abordará la aplicación en sí, hablando sobre el análisis que se ha realizado con la especificación de requisitos que debe cumplir dicha aplicación, además del

diseño de la aplicación en su totalidad y la explicación detallada de la implementación realizada de dicha aplicación. Este capítulo finalizará con una batería de pruebas para verificar el correcto funcionamiento de la aplicación.

En el sexto capítulo, se detallará la planificación que se ha llevado a cabo a lo largo de todo el desarrollo del presente Trabajo de Fin de Grado. A partir de dicha planificación se realizará una estimación del coste económico de la realización del proyecto.

Para concluir con el proyecto, en el capítulo séptimo, se encontrarán las conclusiones, dónde se repasará todo el proyecto; se revisarán qué objetivos de los propuestos se han satisfecho, y se propondrán diferentes líneas futuras que se deberán tener en cuenta para ampliar la funcionalidad y servicio de la aplicación. Una evaluación personal pondrá fin a este capítulo.

Finalmente, al final del proyecto se encontrará la bibliografía.



# **CAPÍTULO 2.**

# **EDUCACIÓN E**

# **INFORMÁTICA**

## 2.1 Educación

El trabajo se centra en dos aplicaciones informáticas con base y contenidos educativos, es decir la finalidad de las mismas será proporcionar una herramienta tanto para docentes, como para los alumnos, para facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Para entender un poco mejor cómo se va a relacionar las aplicaciones con la Educación hay que desarrollar brevemente las características principales que tiene la Educación Primaria.

Todas las asignaturas que se trabajan en este periodo, cuentan con un contenido específico a trabajar que viene estipulado en el Real Decreto 126/2014 [\[7\]](#), unos objetivos generales para toda la etapa de Primaria y unos específicos concretos por curso. También cuentan con unas competencias claves que deben conseguir todos los alumnos al finalizar la Etapa.

Los recursos didácticos son todo tipo de medio que facilita el tratamiento de los contenidos objeto de aprendizaje. Entre ellos destacan los recursos personales, ambientales, metodológicos y materiales, en estos últimos se incluye las aplicaciones de este trabajo, porque a través de estas el profesor va a contar con dos recursos para mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje. Por un lado, con la parte de la aplicación del profesor, se va a poder seleccionar el contenido más adecuado para los alumnos, y en la parte de la aplicación para los alumnos, ellos mismos podrán poner a prueba su progreso en las diferentes actividades y temas.

También hay que destacar la evaluación, que es el medio por el cual se garantiza la calidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje. La LOE- LOMCE, el RD 126/2014, el Decreto 89/2014 y la Orden de Evaluación 696/2014, determinan los principios y características de la evaluación, que debe ser sistemática, continua y formativa.

La evaluación se llevará a cabo en los diferentes ejercicios que se van a proponer en la aplicación y se desarrollaran unos Criterios y Estándares de Evaluación.

Existen tres momentos principales para evaluar. En primer lugar se hace una evaluación inicial que sirve para conocer qué conocimientos tienen los alumnos de años anteriores y qué conocen acerca del tema concreto a trabajar. La evaluación procesual es aquella que se hace a lo largo de las clases, esta tiene que estar sujeta a modificaciones y ser flexible, ya que puede variar según las características y dificultades del grupo de alumnos. Al finalizar cada unidad se realiza una evaluación final que ayuda a conocer la adquisición de conocimientos, consecución de objetivos y desarrollo de las competencias, así como una evaluación a final del curso.

La aplicación va a contribuir a la evaluación procesual, ya que los alumnos realizarán las pruebas a lo largo de cada unidad didáctica y durante todo el curso y estas se sumarán al resto de notas de las otras pruebas escritas y orales que se realicen en el curso.

Otro aspecto a destacar son las actividades, hay una gran diversidad. Algunas de ellas son las actividades de evaluación inicial, de motivación, actividades de desarrollo, de ampliación, de refuerzo y actividades de evaluación, estas últimas son las que se desarrollan en la aplicación. Estas actividades ayudan al profesor a conocer si los alumnos han alcanzado los objetivos marcados. También ayudan a los niños a saber el grado de comprensión e interiorización que han hecho de los diferentes temas.

Para concluir con este apartado es imprescindible mencionar el contexto en el que se puede implantar la aplicación, ya que no en todos los Centros Educativos se puede llevar a cabo esta iniciativa, con la misma garantía de éxito.

El Centro Educativo debe tener acceso a mínimo 4 tablets por aula, y es preferible que el nivel socioeconómico de las familias sea medio-alto, para que los alumnos puedan contar con mayores recursos y les sea más fácil la integración de esta aplicación en su vida y en su rutina diaria.

Los alumnos a los que va dirigida la aplicación son de Educación Primaria, tienen unas edades comprendidas entre los 6 y 12 años, y tienen las características psicoevolutivas que garantizan la comprensión y resolución correcta de los ejercicios que se proponen en la aplicación como se pueden observar en la **Tabla 1**.

<b>DESARROLLO COGNITIVO</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Aumento de la capacidad de atención, retención y concentración.</li><li>▪ Capacidad de reflexión sobre sus propios actos.</li><li>▪ Capacidad para analizar y sintetizar la información</li><li>▪ Evolución destacable en el dominio del lenguaje verbal, puede cambiar el registro lingüístico según el contexto o los interlocutores.</li></ul>
<b>DESARROLLO DEL LENGUAJE</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ La sintaxis se hace más compleja.</li><li>▪ Comprende la voz pasiva.</li><li>▪ Incorpora conceptos más abstractos.</li><li>▪ Progresos en el lenguaje y conceptos matemáticos.</li><li>▪ El lenguaje corporal sufre cambios debido a la llegada de la pubertad.</li></ul>
<b>ASPECTOS COGNITIVOS Y SOCIALES</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ En el plano personal, buscan su identidad tanto en relación con sus iguales, comparándose y agrupándose, como en relación con los adultos.</li><li>▪ Deseo por mejorar habilidades comunicativas que favorezcan la relación con los otros.</li></ul>

**Tabla 1.** Características psicoevolutivas

Los contenidos, actividades y evaluación, propuestas en la aplicación, han sido diseñados conforme a lo establecido en una Base Normativa compuesta por un conjunto de referentes legales que van desde:



LEY ORGANICA 2/2006, de 3 de mayo, de EDUCACIÓN (LOE.), modificada por la LEY ORGÁNICA 8/2013, de 9 de diciembre, para la MEJORA DE LA CALIDAD EDUCATIVA (LOMCE.) que proporciona el marco legal de nuestro sistema educativa así como los principios y objetivos de la etapa de Primaria.

**Currículo y organización de las enseñanzas:**

- REAL DECRETO 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria.
- DECRETO 89/2014, del 24 de julio, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el Currículo de la Educación Primaria.

**Evaluación:**

- Orden de Evaluación 3622/2014, de 3 de diciembre, en Primaria de la Comunidad de Madrid.
- Orden 1493/2015, de 22 de mayo, de la Consejería de Educación, Juventud y deporte, por la que se regula la evaluación y promoción de los alumnos con necesidades específicas de apoyo educativo.

## 2.2 Las tecnologías de la información y la comunicación en educación

Es habitual hablar en este tiempo de cambios, favorecido por los avances de las tecnologías de la información y la comunicación, como del inicio de una nueva era, a la que suele llamarse sociedad de la información. Se pueden destacar tres importantes temas que concurren en este momento (Duderstand, 1997):

- La importancia del conocimiento como un factor clave para determinar seguridad, prosperidad y calidad de vida.
- La naturaleza global de nuestra sociedad.
- La facilidad con la que la tecnología –ordenadores, telecomunicaciones y multimedia– posibilita el rápido intercambio de información.

Una definición de TIC es la que ofrece Gálvez (2011) que comenta que:

Las TIC [\[13\]](#) son aquellas tecnologías que tratan del estudio, desarrollo, implementación, almacenamiento y distribución de la información utilizando el hardware y el software más adecuado como sistema informático. Todo ello dependerá de la utilidad que se pretenda aplicar. En el caso de la educación, se puede ver cómo las TIC ayudan cada día más al proceso de enseñanza y aprendizaje, generándose así un infinidad de posibilidades que el personal docente puede utilizar para que el alumnado consiga de una forma más sencilla, motivadora, significativa y divertida los objetivos programados.

Las modalidades de formación apoyadas en las TIC [\[22\]](#) llevan a nuevas ideas del proceso de enseñanza-aprendizaje que destacan la implicación activa del alumno en el proceso de aprendizaje; la atención a las destrezas emocionales e intelectuales a distintos niveles; la preparación de los jóvenes para asumir responsabilidades en un mundo que cambia de forma rápida y constante; la flexibilidad de los alumnos para entrar en un mundo laboral que demandará formación a lo largo de toda la vida; y las competencias necesarias para este proceso de aprendizaje continuo.

De este modo, la presencia de las nuevas TIC [\[8\]](#) en el aula nos va a llevar, a que los profesores desempeñen nuevos roles como por ejemplo, facilitadores de información, orientadores, tutores virtuales. Se puede decir que las TIC no se pondrán a disposición de todas las personas, entre otros motivos porque en una economía global las TICs se convierten en un elemento de carácter estratégico y en un factor de competitividad.

Por otro lado se puede decir que, uno de los mitos más asumidos en nuestra sociedad es que las tecnologías son neutrales y axiológicamente asépticas, esto quiere decir que los efectos, positivos o negativos, beneficiosos o perjudiciales, no dependen de ellas, sino de las personas que las aplican y utilizan, y sobre todo de los objetivos que se persiguen en su aplicación [\[22\]](#).

Sin embargo, “Es importante saber que las nuevas tecnologías no vienen a reemplazar a las tecnologías tradicionales. Las denominadas nuevas tecnologías vienen a estar en estrecha relación con las tecnologías donde todas puedan participar en alguna medida de forma conjunta con el proyecto que se persiga” (Vera Muñoz y Pérez i Pérez en 2004, p.18).

Según Gálvez-Aranda (2011), algunas de las **ventajas** del uso de las TICs [\[1\]](#) en el aula son las siguientes:

- **Interés:** para los docentes a veces es difícil transmitir al alumnado interés por una materia. Sin embargo, si el docente que imparte dicha materia utiliza las TIC va a hacer que el alumnado se motive y muestre más interés por la asignatura.
- **Motivación:** el alumnado se encontrará más motivado si la materia es atractiva, amena, divertida y esta será así si el docente utiliza las herramientas TIC. Quizá esta ventaja es la más importante puesto que el personal docente puede ser muy buen comunicador.
- **Interactividad:** el alumnado puede interactuar, se puede comunicar y puede intercambiar experiencias con otros compañeros del alumnado y esto enriquece su aprendizaje.
- **Cooperación:** las TIC también permiten realizar experiencias y trabajos en común. Por lo tanto, es más fácil trabajar juntos, aprender juntos e incluso enseñar juntos. Además no sólo hace referencia al alumnado sino también al docente que de este modo puede colaborar con otros maestros, utilizando recursos que han funcionado bien en algunas áreas.
- **Iniciativa y creatividad:** el desarrollo de la iniciativa del alumnado, el desarrollo de su imaginación y el aprendizaje por ellos mismos también es una ventaja que poseen estos recursos.
- **Comunicación:** la comunicación gracias al uso de las TICs en el aula ya no es tan formal, tan directa; se trata de una comunicación más abierta y naturalmente muy necesaria.

Por otro lado, existen otra serie de beneficios del uso de las TICs en la educación desde el punto de vista de otro autor [\[15\]](#), que son los siguientes:

- **Facilidad de acceso a la información:** internet permite un acceso fácil y rápido a todo tipo de información así como a múltiples materiales digitales que enriquecen los procesos de enseñanza y aprendizaje.
- **Posibilidades para el profesorado:** existen muchas posibilidades para la preparación de clases del profesorado, acceso a páginas webs educativas de una manera fácil, elaboración de materiales a través de otros programas y también comunicación con las familias y alumnado.

Área (2008) [6] comenta que: la utilización didáctica de las tecnologías digitales con el alumnado en la clase va a proporcionar una serie de facilidades como:

- **Apoyar las exposiciones magistrales del profesor en el aula:** el cañón proyector de presentaciones multimedia así como las denominadas pizarras digitales interactivas están sustituyendo a los antiguos retroproyectores o a la pizarra clásica en la tarea o funcionalidad de explicar los contenidos al gran grupo clase. Además las presentaciones multimedia son un buen ejemplo de visualización y capacidad adaptativa de recursos y herramientas digitales.
- **Demandar al alumnado la realización de ejercicios o micro actividades interactivas de bajo nivel de complejidad:** gran parte de las actividades que se solicitan que cumplimenten los estudiantes a través de las computadoras son micro actividades que, en muchos casos, son similares a las que aparecen en los libros de texto, solo que presentadas en pantalla.
- **Complementar o ampliar los contenidos de libros de texto y solicitar a los alumnos que busquen información en Internet:** esta tarea en muchos casos se realiza fuera del contexto escolar como una tarea que plantean los profesores a sus alumnos para que la cumplimenten en el hogar.

En la **Tabla 2** [6] mostrada a continuación se pueden observar las razones de porqué apostar por las nuevas tecnologías en los centros educativos:

<b>PROFESORADO</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Para consultar información profesional: legislación, convocatorias, concursos...</li><li>▪ Para compartir experiencias, ideas, información con otros profesores y profesoras a través del correo electrónico, grupos de noticias o algunos chats.</li><li>▪ Para participar en proyectos educativos conjuntos europeos.</li><li>▪ Para mejorar la cualificación profesional participando en actividades de formación a distancia.</li><li>▪ Para acceder a nuevas herramientas y recursos educativos.</li></ul>
<b>ALUMNADO</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Para comunicarse con escolares de otros entornos y practicar idiomas, descubrir otras culturas o incluso contrastar ideas.</li><li>▪ Los alumnos aprenderán a buscar, seleccionar y valorar información en la web.</li><li>▪ Les servirá para trabajar en proyectos colaborativos con escolares de su misma aula, de otras localidades o de otros países.</li><li>▪ Y también para aprender a usar las nuevas herramientas y los nuevos medios para comunicarse y para publicar información a audiencias potencialmente ilimitadas.</li></ul>

**Tabla 2.** Motivos para apostar por las nuevas tecnologías (Extraída de López (2011), p. 28)

### 2.2.3 El rol del profesor en los nuevos entornos de comunicación

Una las transformaciones más destacadas se tiene que dar en el profesorado, el cual deberá de desempeñar nuevos roles que se pueden concretar en los siguientes:

- Consultores y facilitadores de información.
- Facilitadores de aprendizaje.
- Diseñador de medios.
- Moderadores y tutores virtuales.
- Evaluadores continuos y asesores.
- Orientadores.

Por tanto, se puede llegar a la conclusión de que el profesor se va a convertir en un diseñador de situaciones de aprendizaje y de una situación que deberá girar en torno al estudiante, que tendrá que adquirir los conocimientos previstos y, por tanto, el aprendizaje. Dicho en otras palabras, el profesor se convertirá en un facilitador del aprendizaje desde la perspectiva de que lo importante no será el entorno en que se produzca, sino que él mismo se encuentre a disposición del estudiante para que éste llegue a aprender.

Como señalan Harasim y otros (2000), a diferencia de la actividad tradicional donde el profesor dirige la instrucción, da pie a las intervenciones y marca el ritmo de la clase, el aprendizaje en grupo en red está centrado en el alumno y requiere un papel diferente del profesor, más cercano al ayudante que al encargado de impartir lecciones. "El énfasis tiene que estar en el propio proceso intelectual del alumno y en el aprendizaje en colaboración" (Harasim y otros, 2000, 198).

De esta forma, el profesor pasa de ser un experto en contenidos a un facilitador del aprendizaje, lo cual le supondrá realizar diferentes tareas como son: diseñar experiencias de aprendizajes para los estudiantes, ofrecer una estructura inicial para que los alumnos comiencen a interactuar, animar a los estudiantes hacia el autoestudio, o diseñar diferentes perspectivas sobre un mismo tópico.

El profesor deberá poseer unas mínimas habilidades técnicas para intervenir en el sistema y para resolver las limitaciones que se le vayan presentando al estudiante para interactuar en el sistema. En consecuencia, se puede decir que el estudiante tendrá que tener habilidades técnicas para usar las asistencias, contribuir en el feedback para la resolución de los posibles problemas técnicos, recomendar alternativas u ofrecer información para el aprendizaje de determinados elementos técnicos. A continuación, en la **Figura 1** se muestra los dos tipos de formaciones que existen para los estudiantes: basada en la red y presencial tradicional.

Formación basada en la red.	Formación presencial tradicional.
Permite a los estudiantes que vayan a su propio ritmo de aprendizaje. Es una formación basada en el concepto de "formación en el momento en que se necesita" ("Formación justo a tiempo" - "Just-in-time training" - formación cuando se necesita, donde se necesita y al ritmo marcado por el estudiante). Permite la combinación de diferentes materiales (impresos, auditivos, visuales y audiovisuales) para alcanzar una enseñanza multimedia. Con una sola aplicación se puede atender a un mayor número de estudiantes. Desde un punto de vista pedagógico se asume que el conocimiento es un proceso activo de construcción personal de la información. Su utilización tiende a reducir el tiempo de formación de las personas. Tiende a ser interactiva, tanto entre los participantes en el proceso (profesor y estudiantes) como con los contenidos. La formación tiende a realizarse de forma individual, sin que ello signifique la renuncia a la realización de propuestas colaborativas. Puede ser utilizada en el lugar de trabajo, y en el tiempo disponible por parte del estudiante.  Es flexible.	Parte de una base de conocimiento y el estudiante debe ajustarse a ella. Los profesores determinan cuándo y cómo los estudiantes recibirán los materiales formativos. Parte de la base de que el sujeto recibe pasivamente el conocimiento para generar actitudes innovadoras, críticas e investigadoras. Suele tender a apoyarse en materiales impresos, y en el profesor como fuente de presentación y estructuración de la información. Tiende a un modelo lineal de comunicación. La comunicación se desarrolla básicamente entre el profesor y el estudiante. La enseñanza se desarrolla de forma preferentemente grupal. Puede prepararse para desarrollarse en un tiempo y en un lugar. Se desarrolla en un tiempo fijo y en aulas específicas. Tiende a la rigidez temporal. Una de sus mayores ventajas es la experiencia que tenemos en su utilización y la facilidad estructural y organizativa con la que puede ser puesta en funcionamiento.

Figura 1. Tipos de formaciones de los estudiantes

Como se señala en otro trabajo [\[9\]](#) algunas de las características básicas que deberían tener los entornos de formación telemáticos:

- Ofrecer un entorno de comunicación lo más rico y variado posible, incorporando las herramientas de comunicación sincrónica y asincrónica más usuales de la comunicación telemática.
- Incorporar zonas para el debate, la discusión y la complementación.
- Utilizar guías visuales que faciliten la percepción al estudiante del recorrido seguido en su proceso de formación. Guías que deberán estar a disposición del profesor para el conocimiento del ciclo formativo seguido por el estudiante y de las posibles lagunas cometidas y problemáticas encontradas; en definitiva, para que pueda apoyar y seguir el proceso de aprendizaje.
- Ofrecer al estudiante la posibilidad de poder elegir el recorrido de aprendizaje, los sistemas simbólicos y el tipo de material con el cual desea realizarlo.
- Flexibilidad en su construcción y desarrollo.
- Apoyarse en principios fáciles de interpretar para el seguimiento e identificación del entorno.
- Utilizar formas de presentación multimedia.
- Incorporar zonas para la comunicación verbal, auditiva o audiovisual con el profesor.
- Guiarse por los principios de la participación y la responsabilidad directa del alumno en su propio proceso formativo.
- Asumir una perspectiva procesual de la enseñanza por encima de una perspectiva centrada en los productos.
- Introducir elementos tanto para la evaluación del estudiante como para la evaluación del entorno de comunicación desarrollado.

Por último, se vuelve a subrayar que la importancia de las tecnologías no se encuentra en ellas mismas, sino en lo que somos capaces de realizar con ellas. Será necesario realizar un análisis para evaluar no tanto sus potencialidades tecnológicas como sus potencialidades para crear entornos educativos y comunicativos diferenciados.





# CAPÍTULO 3.

# ANDROID

### 3.1 Historia

El sistema operativo Android nace en el año 2003 [\[10\]](#) de la mano de Andy Rubin, Rich Miner, Chris White y Nick Sears, los cuales fundan Android Inc. con la idea de que el dispositivo con el nuevo sistema operativo fuera conocedor del entorno del usuario, a través de información como la ubicación del usuario, la hora del día, etc. para adaptar mejor su comportamiento a estas circunstancias. Inicialmente, el uso de Android estuvo orientado a cámaras digitales aunque pronto comenzaron los desarrollos para los dispositivos móviles inteligentes o smartphones debido al gran despliegue que estaban logrando en la sociedad. Con este sistema por ejemplo el dispositivo era conocedor de la hora del día pudiendo encender o no el flash según esta información.

Posteriormente, la multinacional Google compra Android Inc. [\[20\]](#) en el año 2005, lo que asegura a Android toda una base para empezar a trabajar y formarse.

Sin embargo, hasta el año 2007 no se crea la Open Handset Alliance, un conglomerado formado por casi 100 compañías relacionadas con la tecnología móvil, con el objetivo de competir con Apple y su lanzamiento del nuevo iPhone, lo que supone un cambio de concepto de dispositivo móvil.

Después de todo el desarrollo realizado, el 22 de octubre del 2008 [\[3\]](#) aparece el primer dispositivo con el sistema operativo Android (Android 1.0) el cual contaba con elementos innovadores en relación al resto de sistemas operativos de la época. El menú desplegable, la posibilidad de añadir widgets, la integración con las aplicaciones de Google y la capacidad de acceder a un mercado amplio y en continuo crecimiento de aplicaciones fueron unas de estas innovaciones.

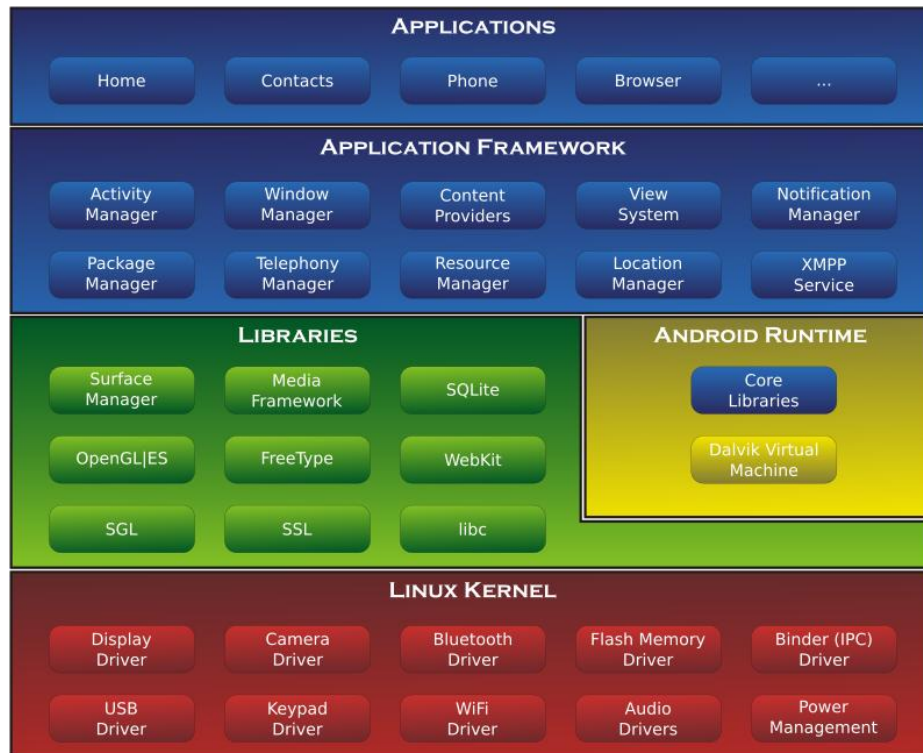
El nombre Android está inspirado en la novela de Philip K. Dick ¿Sueñan los androides con ovejas eléctricas?, que posteriormente fue adaptada al cine como Blade Runner. El logotipo es el robot "Andy" que se puede observar en la **Figura 2** siguiente:



**Figura 2.** Logotipo de Android

### 3.2 Arquitectura de Android

La arquitectura del sistema operativo Android se puede observar en la **Figura 3**:



**Figura 3.** Arquitectura del S.O. Android

Como se puede observar está constituida por cuatro capas [23], donde el mayor nivel de abstracción corresponde al nivel superior y el menor nivel de abstracción al nivel inferior. Una de las características más importantes es que todas las capas están basadas en software libre [4].

En el nivel superior se puede observar las aplicaciones. Este nivel contiene, tanto las aplicaciones incluidas por defecto del dispositivo Android como aquellas que el usuario vaya añadiendo posteriormente, ya sean de terceras empresas o de su propio desarrollo. Todas estas aplicaciones utilizan los servicios, las API y librerías de los niveles inferiores.

La siguiente capa es el Framework de las aplicaciones y proporciona una plataforma de desarrollo libre para aplicaciones con gran riqueza e innovaciones (sensores, localización, servicios, barra de notificaciones, etc.). Esta capa ha sido diseñada para simplificar la reutilización de componentes. Las aplicaciones pueden publicar sus capacidades y otras pueden hacer uso de ellas (sujetas a las restricciones de seguridad). Este mismo mecanismo permite a los usuarios reemplazar componentes, puesto que toda aplicación que se desarrolle para Android, ya sean las propias del dispositivo, las desarrolladas por Google o terceras compañías, o incluso las que el propio usuario cree, utilizan el mismo conjunto de API y el mismo "framework", representado por este nivel.

La siguiente capa se corresponde con las librerías utilizadas por Android. Éstas han sido escritas utilizando C/C++ y proporcionan a Android la mayor parte de sus capacidades más características. Junto al núcleo basado en Linux, estas librerías constituyen el corazón de Android. Entre las librerías más importantes ubicadas aquí, se pueden encontrar las siguientes:

- **Librería libc:** Incluye todas las cabeceras y funciones según el estándar del lenguaje C. Todas las demás librerías se definen en este lenguaje.
- **Librería Surface Manager:** Es la encargada de componer los diferentes elementos de navegación de pantalla. Gestiona también las ventanas pertenecientes a las distintas aplicaciones activas en cada momento.
- **OpenGL/S� y SGL:** Representan las librerías gráficas y, por tanto, sustentan la capacidad gráfica de Android. OpenGL/S� maneja gráficos en 3D y permite utilizar, en caso de que esté disponible en el propio dispositivo móvil, el hardware encargado de proporcionar gráficos 3D. Por otro lado, SGL proporciona gráficos en 2D, por lo que será la librería más habitualmente utilizada por la mayoría de las aplicaciones. Una característica importante de la capacidad gráfica de Android es que es posible desarrollar aplicaciones que combinen gráficos en 3D y 2D.
- **Librería Media Libraries:** Proporciona todos los códecs necesarios para el contenido multimedia soportado en Android (vídeo, audio, imágenes estáticas y animadas, etc.)
- **FreeType:** Permite trabajar de forma rápida y sencilla con distintos tipos de fuentes.
- **Librería SSL:** Posibilita la utilización de dicho protocolo para establecer comunicaciones seguras.
- **Librería SQLite:** Creación y gestión de bases de datos relacionales.
- **Librería WebKit:** Proporciona un motor para las aplicaciones de tipo navegador y forma el núcleo del actual navegador incluido por defecto en la plataforma Android.

En el mismo nivel que las librerías que hemos visto anteriormente nos encontramos con el entorno de ejecución (Android Runtime). En este caso nos encontramos unas librerías denominadas “Core Libraries” que contienen numerosas clases de Java que permiten la ejecución de las aplicaciones. Esta ejecución de las aplicaciones sería imposible sin la existencia en este mismo nivel de la máquina virtual Dalvik. Dalvik permite ejecutar los programas Java con un gran rendimiento y sin un consumo excesivo de energía, que son las características más importantes para un dispositivo móvil.

En la última capa se encuentra el núcleo de Android, que está formado por el sistema operativo Linux versión 2.6. Esta capa proporciona servicios como la seguridad, el manejo de la memoria, el multiproceso, la pila de protocolos y el soporte de drivers para dispositivos. Esta capa del modelo actúa como capa de abstracción entre el hardware y el resto de la pila. Por lo tanto, es la única que es dependiente del hardware. Siempre que un fabricante incluye un nuevo elemento de hardware, lo primero que se debe realizar para que pueda ser utilizado desde Android es crear las librerías de control o drivers necesarios dentro de este kernel de Linux embebido en el propio Android.

### 3.3 Estado actual

El panorama de los smartphones y tablets está dominado en su totalidad por dos compañías si hablamos de software: Apple y Google. Aunque Android acapara buena parte de la totalidad de la cuota de mercado, iOS ha sabido defenderse y mantener un considerable 20%, pues se ha de tener en cuenta el reducido número de dispositivos en que podemos encontrar iOS en comparación con Android.

Según los últimos datos que revela la investigación de IDC [\[2\]](#), el mercado de los smartphone cada vez se vuelca más en Android y iOS a la vez que desplaza lentamente al resto de sistemas operativos. En el año 2014, Android cerró con una cuota de mercado del 76,6%, un pequeño descenso respecto al 78,2% del año 2013. A su vez, iOS logró un 19,7% de cuota, experimentando un gran aumento desde el 15,1% registrado en 2013. En total ambos acaparan el 96,3% de cuota del mercado de los smartphones. Esto se puede observar mejor en la **Figura 4** siguiente:

Operating System	4Q14 Unit Volumes	4Q14 Market Share	4Q13 Unit Volumes	4Q13 Market Share	Year-Over-Year Change
Android	289.1	76.6%	228.4	78.2%	26.6%
iOS	74.5	19.7%	51	17.5%	46.1%
Windows Phone	10.7	2.8%	8.8	3.0%	21.6%
BlackBerry	1.4	0.4%	1.7	0.6%	-17.6%
Others	1.8	0.5%	2.3	0.8%	-21.7%
<b>Total</b>	<b>377.5</b>	<b>100.0%</b>	<b>292.2</b>	<b>100.0%</b>	<b>29.2%</b>

**Figura 4.** Venta de smartphones según su Sistema Operativo en 2014 y 2013

En lo que respecta al número de terminales vendidos de una y otra plataforma, Apple consiguió vender 192,7 millones de iPhone durante 2014, una cifra reforzada en los últimos meses del año gracias al lanzamiento del iPhone 6 y iPhone 6 Plus. Para que nos hagamos una idea, tan sólo en el último trimestre de la compañía se llegaron a vender 74 millones de iPhone.

Por su lado, los dispositivos Android enviados durante el pasado año superaron los 1.000 millones de unidades, experimentando un notable ascenso del 32% en las ventas respecto al año 2013. ¿Qué ocurre con el resto de sistemas operativos del mercado? En lo que respecta a Windows Phone, el sistema operativo de Microsoft para smartphones consiguió quedarse en el 2,8% de cuota, un aumento del 21,6% respecto al año 2013. En cuanto a

BlackBerry sigue cayendo en picado y se quedan en un residual 0,5%. Esto se puede observar de forma más clara en la **Figura 5** siguiente:

Operating System	2014 Unit Volumes	2014 Market Share	2013 Unit Volumes	2013 Market Share	Year-Over-Year Change
Android	1,059.3	81.5%	802.2	78.7%	32.0%
iOS	192.7	14.8%	153.4	15.1%	25.6%
Windows Phone	34.9	2.7%	33.5	3.3%	4.2%
BlackBerry	5.8	0.4%	19.2	1.9%	-69.8%
Others	7.7	0.6%	2.3	0.2%	234.8%
Total	1,300.4	100.0%	1,018.7	100.0%	27.7%

**Figura 5. Sistemas Operativos en los smartphones en 2013 y 2014**

## 3.4 Otros sistemas operativos para móviles y tablets

### 3.4.1 iOS

IOs es un sistema operativo de la multinacional Apple Inc. En la actualidad, el sistema operativo iOS es la esencia del iPhone, el iPad y el iPod touch.

El punto fuerte de los dispositivos con este sistema operativo es la interacción, al igual que con Android, puesto que la manipulación directa se realiza a través de la pantalla táctil. Las principales diferencias en iOS radican en el sistema del mercado de aplicaciones y la actualización del software.

Primeramente, “Walled Garden” es la filosofía del mercado de aplicaciones que utiliza Apple y, de este modo, tiene absoluto control sobre las aplicaciones que se ofrecen en el Apple Store (mercado de aplicaciones); dicho control es instaurado mediante el establecimiento de una serie de requisitos, que son autenticados mediante certificados impuestos al desarrollador de la aplicación.

Por otro lado, Apple tiene total autoridad en la actualización del sistema operativo, que se realiza con independencia de la operadora a la que pertenezca el dispositivo. Tener el sistema actualizado en la última versión es necesario para poder hacer uso de todas las herramientas que ofrece Apple.

### 3.4.2 Windows Phone

Windows Phone es un sistema operativo exclusivo para dispositivos móviles desarrollado por Microsoft. La esencia de este sistema operativo móvil es la inserción de una interfaz absolutamente diferente, la cual se ha denominado como Interfaz Modern, donde los elementos se ordenan por agrupaciones y mosaicos modificables. Este sistema operativo presenta una gran potencialidad como es la incorporación de muchas de las herramientas de Microsoft.

Por otro lado, el enfoque del mercado es de consume frente al enfoque de su precursor al mercado empresarial. Cabe destacar la competencia directa frente a Android e iOS, aunque el número de aplicaciones disponibles para este sistema operativo es mucho menor.

Cabe destacar el anuncio de Microsoft en el que anunció la eliminación de Windows Phone para así dar paso a Windows 10, un sistema operativo más versátil.

## 3.5 Comparativa Android vs IOS

Son los reyes de los sistemas operativos móviles [\[1\]](#), lo que gozan de mayor cuota de mercado (con permiso de Windows Phone) y que apuestan por modelos, a priori, que ofrecen una experiencia distinta. Mientras que a Android, diseñado por Google, se apoya en el software libre y es capaz de amoldarse a los diferentes requerimientos de cada fabricante (con Samsung a la cabeza), al ecosistema de Apple se le ha criticado por ser demasiado cerrado y pensado para consumir los productos de la marca. Y, ahora, su distancia se estrecha.

Las reglas del juego ya están establecidas [\[14\]](#): iOS es el software de Apple y solo funciona como quiere Apple, o lo aceptas o te buscas otro teléfono. Por otro lado, Android permite cambiar incluso la aplicación que usas para enviar mensajes de texto (SMS), añadir widgets a la pantalla de inicio e incluso usar otros launchers si así lo deseas. Esa es una de las mayores diferencias que todos los usuarios conocen.

Otra gran diferencia es que mientras las aplicaciones de Google funcionan perfectamente en iOS, no hay forma de usar las apps de Apple en Android. De hecho, esto no pasa únicamente con las aplicaciones: exportar documentos, contactos, películas, correos electrónicos, música y fotos de Android a iOS es más fácil y sencillo que intentarlo hacer de iOS a Android.

### 3.6 Influencia de sus características en el proyecto

El principal motivo por el que se ha decidido hacer uso del sistema operativo Android como entorno de desarrollo de la aplicación es que Google (propietario de Android Inc.) desde su comienzo ha apostado por el software libre, fomentando así el desarrollo de aplicaciones sin coste alguno.

Además, con Android se pueden cumplir todos los objetivos del presente Trabajo de Fin de Grado, puesto que se posee acceso a Internet (esencial en toda la vida de la aplicación), acceso por voz, acceso a una base de datos, etc.

Por otro lado, el gran número de usuarios que hacen uso de este sistema operativo hace que sea muy atractivo para los desarrolladores, ya que se tiene una gran expectativa de posibles usuarios potenciales que hagan uso de nuestra aplicación en todo el mundo.

En definitiva, el número de usuarios a los que podamos llegar es un dato crucial a tener en cuenta, puesto que nuestro principal objetivo es satisfacer al mayor número de usuarios posibles y, en el presente caso, al mayor número de profesores y alumnos, posibles lo que se puede traducir a satisfacer al mayor número de centros educativos. También hay que tener en cuenta las facilidades que ofrece Google gracias al software libre.





# CAPÍTULO 4. XAMP

## 4.1 Historia

XAMPP es un servidor independiente multiplataforma, de software libre, que consiste principalmente en la base de datos MySQL, el servidor web Apache y los intérpretes para lenguajes de script: PHP y Perl. El nombre proviene del acrónimo de X (para cualquiera de los diferentes sistemas operativos), Apache, MySQL, PHP, Perl.

El programa está liberado bajo la licencia GNU y actúa como un servidor web libre, fácil de usar y capaz de interpretar páginas dinámicas. Actualmente XAMPP está disponible para Microsoft Windows, GNU/Linux, Solaris y MacOS X.

El servidor XAMPP fue desarrollado por un grupo de creadores de tecnologías denominado Apache Friends. Este grupo pensó en lo difícil que era obtener un servidor web con todas las características necesarias para probar los proyectos web así que por eso decidieron desarrollar el ahora tan útil XAMPP.

XAMPP es una herramienta de desarrollo que te permite probar tu trabajo (páginas web o programación de aplicaciones, por ejemplo) en tu propio ordenador sin necesidad de tener que acceder a Internet.

La filosofía de XAMPP, como lo indican en su sitio, es crear una distribución fácil de instalar, de tal manera que los desarrolladores web principiantes cuenten con todo lo necesario ya configurado.

## 4.2 Características

Para Windows existen dos versiones [\[18\]](#), una con instalador y otra portable (comprimida) para descomprimir y ejecutar.

Otra característica no menos importante, es que la licencia de esta aplicación es GNU (General PublicLicense), está orientada principalmente a proteger la libre distribución, modificación y uso de software. Su propósito es declarar que el software cubierto por esta licencia es software libre y protegerlo de intentos de apropiación que restrinjan esas libertades a los usuarios.

La filosofía de XAMPP, como lo indican en su sitio web, es crear una distribución fácil de instalar, de tal manera que los desarrolladores web principiantes cuenten con todo lo necesario ya configurado.

XAMPP solamente requiere descargar y ejecutar un archivo .zip, .tar, o .exe, con unas pequeñas configuraciones en alguno de sus componentes que el servidor Web necesitará. XAMPP.

Una de las características sobresalientes de este sistema es que es multiplataforma, es decir, existen versiones para diferentes sistemas operativos, tales como: Microsoft Windows, GNU/Linux, Solaris, y MacOS X. Existen versiones para Linux (testado para SuSE, RedHat, Mandrake y Debian), Windows (Windows 98, NT, 2000, XP y Vista), MacOS X y Solaris (desarrollada y probada con Solaris 8, probada con Solaris 9).

### 4.3 Influencia de las características en el proyecto

XAMPP es una herramienta muy práctica que nos permite instalar el entorno MySQL, Apache y PHP, elementos esenciales para desarrollar y probar la aplicación. Esto es debido a que MySQL es utilizado para crear y alojar nuestra base de datos; por otro lado, Apache es el servidor web donde está alojado el servicio; y, por último, PHP es utilizado para implementar el servicio en sí, es decir, todas las consultas a la base de datos se realizan a través de archivos PHP, los cuales son los encargados de devolver los resultados a la aplicación.

Una de las grandes ventajas de XAMPP es que nos podemos montar en nuestra máquina un entorno de desarrollo que use PHP y base de datos de una forma muy sencilla y rápida.

Otra característica positiva que se ha tenido en cuenta es que XAMPP utiliza PhpMyAdmin como administrador de las bases de datos de MySQL, el cual es muy eficiente y fácil de utilizar.

XAMPP es una herramienta muy práctica que nos permite probar nuestro trabajo (páginas web o programación por ejemplo) nuestro tu propio ordenador sin necesidad de tener que acceder a internet.

### 4.4 Apache

El alojamiento del nuestro servicio se alojará en el servidor web Apache. A continuación, se expondrá el origen y la historia de Apache, así como sus principales características y la influencia que tiene éstas sobre el proyecto.

#### 4.4.1 Historia

El nombre "Apache" [\[25\]](#) fue elegido entre el respeto por el nativo americano Apache Nation, conocido por sus habilidades superiores en la estrategia de la guerra y su resistencia

inagotable. El grupo de desarrolladores que liberan este nuevo software pronto comenzó a llamarse "Grupo Apache".

La primera versión del servidor Apache [\[5\]](#) fue creada por Robert McCool, quien había participado activamente en el servidor web del National Center for Supercomputing Applications, conocido como NCSA HTTPd. Cuando Rob dejó la NCSA a mediados del 1994, el desarrollo del servidor web se paralizó, limitándose a conjuntos de parches que circulaban por correo electrónico.

Varios programadores ayudaron a Robert McCool a formar el inicial "Grupo Apache": Brian Behlendorf, Roy T. Fielding, Rob Hartill, David Robinson, Cliff Skolnick, Randy Terbush, Robert S. Thau, Andrew Wilson, Eric Hagberg, Frank Peters and Nicolas Pioch.

La versión del servidor Apache 2.x fue una reescritura de gran parte del código de las versiones 1.x, con un hincapié especial en la modularización y el desarrollo de una capa de portabilidades, el denominado Apache Portable Runtime. El núcleo de Apache 2.x tiene muchos avances sustanciales sobre la versión 1.x, entre las que cabe destacar: hilos UNIX, mejor soporte de plataformas no UNIX (cómo Microsoft Windows), una nueva API, y soporte para IPv6. La primera versión alfa de Apache 2 se liberó en marzo del 2000, y la primera versión estable el 6 de abril del 2002.

#### 4.4.2 Características

Apache es un servidor web flexible, rápido y eficiente, continuamente actualizado y adaptado a los nuevos protocolos HTTP. Además, Apache ofrece las siguientes características [\[23\]](#):

- **Multiplataforma.**
- **Modular:** Puede ser adaptado a diferentes entornos y necesidades, con los diferentes módulos de apoyo que proporciona, y con la API de programación de módulos, para el desarrollo de módulos específicos.
- **Extensible:** gracias a ser modular se han desarrollado diversas extensiones entre las que destaca PHP, un lenguaje de programación del lado del servidor.

#### 4.5 MySQL

El almacenamiento de la información del proyecto se realizará a través del sistema de administración de base de datos MySQL, el cual nos permite un almacenamiento de la información eficiente y seguro. A continuación, se expondrá el origen y la historia de MySQL, así como sus principales características y la influencia que tiene éstas sobre el proyecto.

#### 4.5.1 Historia

El origen de MySQL [\[16\]](#) se remonta a la década de los ochenta. Michael Widenius, también conocido como Monty, un joven programador que realizaba complejas aplicaciones en lenguaje BASIC, al no encontrar un sistema de almacenamiento de archivos que le resultara satisfactorio, pensó en construir el suyo propio. Años después, en 1995, y en colaboración con David Axmark, Widenius desarrolló un producto que básicamente era el resultado de sus investigaciones, más dos aportaciones nuevas: el uso del lenguaje SQL y la accesibilidad a través de Internet. Así nació MySQL y también la empresa MySQL AB.

La evolución de MySQL se produce con las sugerencias de los usuarios, canalizadas por la empresa MySQL AB, que contrata a programadores de todo el mundo para que, a través de Internet, vayan ampliando y mejorando el producto. Las versiones, como es costumbre en este tipo de software libre, se van colgando en Internet para que los usuarios puedan disponer de ellas.

Sin embargo, también como es habitual, hay que distinguir entre versiones de prueba o beta y versiones estables o de producción. Las versiones de prueba o beta están a disposición de los usuarios para ser testadas en busca de posibles mejoras. Por su parte, las versiones estables o de producción son las que ya están preparadas para ser utilizadas a pleno rendimiento.

#### 4.5.2 Características

Las principales características [\[19\]](#) que ofrece MySQL son:

- **Escalabilidad y flexibilidad:** MySQL ofrece lo último en escalabilidad, siendo capaz de manejar bases de datos empujadas ocupando sólo 1MB. La flexibilidad de plataforma es una característica clásica de MySQL, soportando distintas versiones de Linux, UNIX y Windows Y, por supuesto, la naturaleza open source de MySQL permite una personalización completa para aquellos que deseen añadir características al servidor.
- **Alto rendimiento:** Una arquitectura única de motores de bases de datos permite a los profesionales configurar el servidor MySQL para aplicaciones específicas, dando como resultado un rendimiento espectacular.
- **Alta disponibilidad:** Solidez y disponibilidad constante son características distintivas de MySQL, ya que ofrece una amplia variedad de soluciones de alta disponibilidad, desde replicación a servidores de clúster especializados, u ofertas de terceros.
- **Robusto soporte transaccional:** MySQL ofrece uno de los motores de bases de datos transaccionales más potentes del mercado. Las características incluyen un soporte completo de ACID (atómica, consistente, aislada, duradera), bloqueo a nivel de filas,

posibilidad de transacciones distribuidas, y soporte de transacciones con múltiples versiones donde los lectores no bloquean a los escritores y viceversa.

- **Fuerte protección de datos:** Porque proteger los datos es el trabajo principal de los profesionales de bases de datos, MySQL ofrece características de seguridad que aseguran una protección absoluta de los datos. En cuanto a autenticación, MySQL ofrece potentes mecanismos para asegurar que sólo los usuarios autorizados tienen acceso al servidor. También se ofrece soporte SSH y SSL para asegurar conexiones seguras. Finalmente, se ofrecen utilidades de backup y recuperación por parte de MySQL y terceros, que permiten copias completas, tanto lógicas como físicas.
- **Desarrollo de aplicaciones completo:** Uno de los motivos por los que MySQL es la base de datos open source más popular es que ofrece un soporte completo para cualquier necesidad de desarrollo. Existen librerías para dar soporte a MySQL en aplicaciones empujadas. También se ofrecen drivers (ODBC, JDBC,...) que permiten que distintos tipos de aplicaciones puedan usar MySQL como gestor de bases de datos. No importa si es PHP, Perl, Java, Visual Basic, o .NET, MySQL ofrece a los desarrolladores todo lo que necesitan para conseguir el éxito en el desarrollo de sistemas de información basados en bases de datos.
- **Open Source:** MySQL no es un proyecto típico Open Source ya que todo el software es propiedad de MySQL AB, lo que permite un modelo de coste y soporte que ofrezca una combinación única entre la libertad del open source y la confianza de un software con soporte.

## 4.6 phpMyAdmin

La administración de la base de datos se realizará a través de phpMyAdmin., que nos ofrece una fácil administración y eficiente. A continuación, se expondrá el origen y la historia de phpMyAdmin, así como sus principales características y la influencia que tiene éstas sobre el proyecto.

### 4.6.1 Historia

Tobias Ratschiller [\[11\]](#), por entonces un consultor Tecnologías de información y comunicación y después fundador de Maguma, una compañía de software, comenzó a trabajar en la elaboración de una red administrativa basada en PHP cliente-servidor en MySQL en 1998 e inspirado por Peter Kuppelwieser y su MySQL-Webadmin. Cuando Ratschiller dejó el proyecto por falta de tiempo, así como el phpAdsNew del cual es también su inventor, el phpMyAdmin se había convertido en una de las aplicaciones PHP más populares, y las herramientas de administración MySQL constituían una gran comunidad de usuarios y

administradores. Es de anotar que esto incluía una buena contribución por parte de distribuidores de Linux.

Para coordinar el creciente número de parches, tres desarrolladores de software, Olivier Müller, Marc Delisle y Loïc Chapeaux, registraron el proyecto phpMyAdmin en SourceForge.net y continuó su crecimiento en 2001.

PhpMyAdmin es una herramienta de software libre escrito en PHP pensado para gestionar la administración de MySQL en la World Wide Web. PhpMyAdmin es compatible con una amplia gama de operaciones con MySQL, las más utilizadas son compatibles con la interfaz de usuario (manejo de bases de datos, tablas, campos, relaciones, índices, usuarios, permisos, etc), además tiene la capacidad de ejecutar cualquier sentencia SQL directamente.

#### 4.6.2 Características

Las principales características [\[21\]](#) que ofrece phpMyAdmin son:

- Interfaz web intuitiva.
- Apoyo a la mayoría de las características de MySQL:
  - buscar y borrar bases de datos, tablas, vistas, campos e índices;
  - crear, copiar, bajar, cambiar el nombre y modificar bases de datos, tablas, campos e índices;
  - servidor de mantenimiento, bases de datos y tablas, con propuestas sobre la configuración del servidor;
  - ejecutar, editar y marcar cualquier SQL -statement, incluso por lotes-consultas;
  - administrar usuarios y privilegios de MySQL;
  - gestionar los procedimientos almacenados y disparadores.
- Importar datos de CSV y SQL.
- Exportar datos a varios formatos: CSV, SQL, XML, PDF, ISO / IEC 26300 - texto OpenDocument y Hojas de cálculo, Palabra, L A T E X y otros.
- La administración de varios servidores.
- Creación de PDF gráficos de su diseño de base de datos.
- Creación de consultas complejas utilizando Consulta-por-ejemplo (QBE).
- Buscando a nivel mundial en una base de datos o un subconjunto de la misma.
- La transformación de los datos almacenados en cualquier formato utilizando un conjunto de funciones predefinidas, como mostrar-datos BLOB como imagen o el link de descarga.





# CAPÍTULO 5. SUPERBOOK

## 5.1 Análisis

En este apartado se persigue realizar un análisis en profundidad del sistema a desarrollar, de este modo, se comenzará detallando cual es el propósito de la aplicación; posteriormente, se analizará los ámbitos del sistema como son el nombre y funcionalidad del sistema, los beneficios que se obtendrán gracias a las prestaciones que ofrece, las características que tendrán los usuarios a los que va dirigida, así como las restricciones y requisitos que debe cumplir a lo largo de todo su desarrollo.

Con este profundo análisis obtendremos una sólida base para proceder al desarrollo del sistema, que deberá cumplir las restricciones y requisitos que se presenten a continuación, así como satisfacer el propósito del sistema.

### 5.1.1 Propósito

Se pretende desarrollar un sistema que permita a grupo docente de Educación Primaria a diseñar ejercicios para ser realizados por los alumnos; de esta manera, el profesorado tendrá un seguimiento del conocimiento del alumnado sin el esfuerzo requerido para la corrección de los ejercicios.

Con este sistema se pretende que los profesores sean conscientes de los alumnos que tienen un progreso menor que el resto de la clase, ya que en la vida real en muchos casos no se es consciente si un alumno progresa de forma buena o no hasta que es examinado.

Por otro lado, también se tendrá constancia de aquellos alumnos que tengan un progreso excelente, lo que servirá para poder hacerles avanzar de forma más rápida con tareas más sofisticadas que el resto de la clase, así los profesores se asegurarían de no dejar estancado a ningún alumno que tenga un progreso superior a la media de la clase.

Por parte del alumno, el principal propósito es tener el seguro de un exhausto seguimiento de su progreso, algo que todo padre quiere para su hijo. Esto no es algo que se tenga hoy en día en España, ya que las clases de los colegios suelen estar compuestas por un alto número de alumnos, lo que no permite a los profesores atender de forma individual a los alumnos todo lo necesario que se necesita en muchos casos.

Con este sistema además los alumnos podrán repasar de forma sencilla y rápida los conocimientos vistos en clase y, lo más importante, evaluar el grado de asimilación de los mismos de cara a los exámenes.

### 5.1.2 Ámbito del sistema

En esta sección se especificará el nombre que recibirá el sistema, así como la funcionalidad y se estudiarán las características de los usuarios a los que va dirigida la App.

#### 5.1.2.1 Nombre del sistema

El nombre del sistema será “**SUPERBOOK**”, el cual estará presente durante toda la aplicación así como el logotipo.

El logotipo del sistema se muestra a continuación en la **Figura 6**.



Figura 6. Logotipo de SUPERBOOK

#### 5.1.2.2 Funcionalidad del sistema

Se procede a explicar los elementos que constituirán SUPERBOOK para así tener una idea más concreta de la App y poder especificar los requisitos.

SUPERBOOK es una aplicación con lucro educativo, que será utilizada por el grupo docente y alumnado de los centros educativos de España.

El grupo docente será el encargado de crear ejercicios a partir de actividades ya añadidas. Después, los alumnos serán los encargados de realizarlas y se almacenarán los resultados obtenidos, los cuales podrán ser observados y tenidos en cuenta por el grupo docente del centro.

La App deberá ejecutarse en dispositivos móviles que tengan sistema operativo Android, además de tener conexión a Internet, puesto que es necesario para que la App pueda invocar al servicio web para la lograr la conexión a la base de datos.

#### 5.1.2.4 Características de los usuarios

El sistema está desarrollado para los alumnos que cursan la Educación Primaria y para aquellos profesores que imparten lecciones en ella.

Por tanto, la parte para los alumnos de la aplicación está destinada a los niños que tengan de 6 a 12 años de edad, los cuales ya tienen un nivel avanzado en la tecnología, algo que se ha mencionado durante todo el presente proyecto y que es algo que se quiere explotar.

Por otro lado, en el lado del profesor no se tiene una edad específica puesto que podrá tener cualquier edad, esto es, desde que un profesor se gradúe a los 22 años hasta que un profesor se jubile.

El usuario (tanto profesores como alumnos) solamente debe tener la capacidad en el uso de la interfaz para así lograr utilizar en su totalidad todos los elementos que conforman a ésta. Para que esto sea posible, es necesario el desarrollo de una interfaz que sea intuitiva y sencilla, y que satisfaga los patrones de diseño establecidos para favorecer su uso.

#### 5.1.3 Especificación de requisitos

En este apartado se expondrán los requisitos que se tendrán que tener presentes en todas las fases de la creación de la App, esto es, desde el diseño hasta la posterior implementación.

El formato de tabla para todos los requisitos será el siguiente:

ID:	Nombre:
Descripción:	
Pruebas de verificación:	
Requisitos relacionados:	

Tabla 3. Especificación de requisitos

Cada uno de los campos de la tabla de requisitos representa:

- Un identificador unívoco de requisito. Para la nomenclatura utilizada se utilizará una “F” (requisito funcional) o “NF” (requisito no funcional), seguida de una “A” (App alumno), “P” (App profesor) o “BD” (base de datos); y, por último, se añadirá el número correspondiente al requisito en cuestión para diferenciarle de los de su misma identificación.
- Un nombre del requisito para poder tener una percepción de qué representa.

- Una descripción del requisito, para así detallar la función de éste.
- Las pruebas de verificación que se realizarán para saber si se cumple o no dicho requisito.
- Los requisitos que están relacionados con el requisito en cuestión.

### 5.1.3.1 Requisitos funcionales

Los requisitos funcionales son aquellos que tienen presentes las posibles acciones sobre la App que pueden realizar agentes externos a ella, de este modo, son utilizados para describir detalladamente qué se puede hacer o no sobre la App, formato, etc...

Así se tendrán dos tipos diferentes de usuarios en los que irá dividida la App y, por tanto, también los requisitos: alumnos y profesor, además de la base de datos.

#### Alumno

<b>ID:</b> FA01	<b>Nombre:</b> Login
<b>Descripción:</b> Los alumnos registrados accederán a SUPERBOOK introduciendo su nombre y apellidos como usuario, y tendrán su propia contraseña.	
<b>Pruebas de verificación:</b> Al introducir un usuario o contraseña no válidos no se permite iniciar sesión en la App. Sin embargo, introduciendo un usuario y contraseña válidos (datos de alta) sí que se permite iniciar sesión.	
<b>Requisitos relacionados:</b>	

Tabla 4. Requisito funcional del alumno Login

<b>ID:</b> FA02	<b>Nombre:</b> Elección de ejercicio
<b>Descripción:</b> En primer lugar, se deberá elegir la asignatura y tema del ejercicio, para después escoger en el listado de ejercicios el que se quiera realizar.	
<b>Pruebas de verificación:</b> El listado de ejercicios es coherente, es decir, corresponde al centro educativo del alumno y a la asignatura y tema escogidos.	
<b>Requisitos relacionados:</b> FA03	

Tabla 5. Requisito funcional del alumno Elección de ejercicio

<b>ID:</b> FA03	<b>Nombre:</b> Acceso a ejercicios
<b>Descripción:</b> El alumno únicamente tendrá acceso a los ejercicios que pertenezcan a su colegio, curso y clase.	
<b>Pruebas de verificación:</b> El listado de ejercicios es coherente, es decir, corresponde al centro educativo del alumno y a la asignatura y tema escogidos.	
<b>Requisitos relacionados:</b> FA02	

Tabla 6. Requisito funcional del alumno Acceso a ejercicios

Desarrollo de una App para el acceso a actividades formativas con autoevaluación  
mediante dispositivos móviles

Aitor Ariza Benavente

<b>ID:</b> FA04	<b>Nombre:</b> Evaluación de ejercicios
<b>Descripción:</b> El alumno deberá realizar un ejercicio en su totalidad para poder ser evaluado y tenido en cuenta.	
<b>Pruebas de verificación:</b> Si el alumno no finaliza el ejercicio no se tendrá en cuenta, en caso contrario, sí.	
<b>Requisitos relacionados:</b> FA05	

Tabla 7. Requisito funcional del alumno Evaluación de ejercicios

<b>ID:</b> FA05	<b>Nombre:</b> Nota de ejercicios
<b>Descripción:</b> La nota que obtendrá el alumno será la nota media de las actividades contestadas correctamente.	
<b>Pruebas de verificación:</b> La obtenida corresponde a las actividades que ha acertado el alumno. Si el alumno acierta todas las diez actividades, obtendrá una evaluación de 10.	
<b>Requisitos relacionados:</b>	

Tabla 8. Requisito funcional del alumno Nota de ejercicios

<b>ID:</b> FA07	<b>Nombre:</b> Enviar datos login
<b>Descripción:</b> La aplicación será capaz de enviar el usuario y la contraseña introducidos para verificar en la base de datos que existen y son correctos. Para ello, se comunicará con el servicio web correspondiente enviándole el usuario y la contraseña. Recibirá todos los datos del alumno.	
<b>Pruebas de verificación:</b> Los datos introducidos son los enviados.	
<b>Requisitos relacionados:</b>	

Tabla 9. Requisito funcional del alumno Enviar datos login

<b>ID:</b> FA06	<b>Nombre:</b> Carga de ejercicios
<b>Descripción:</b> La aplicación será capaz de cargar los ejercicios que le corresponden al alumno, es decir, que pertenezcan a su colegio, asignatura, curso y clase. Para ello, la aplicación deberá ser capaz de comunicarse con el servicio web enviando el identificador del colegio al que pertenece, la asignatura seleccionada, el tema seleccionado, así como el curso y la clase del alumno. Recibirá el listado de ejercicios correspondiente a la consulta realizada.	
<b>Pruebas de verificación:</b> El listado de ejercicios recibido es coherente con los parámetros enviados.	
<b>Requisitos relacionados:</b>	

Tabla 10. Requisito funcional del alumno Carga de ejercicios

<b>ID:</b> FA06	<b>Nombre:</b> Almacenamiento de la nota
<b>Descripción:</b>	
<b>Pruebas de verificación:</b>	
<b>Requisitos relacionados:</b>	

Tabla 11. Requisito funcional del alumno Almacenamiento de la nota

**Profesor**

<b>ID:</b> FP01	<b>Nombre:</b> Login
<b>Descripción:</b> Los profesores registrados accederán a SUPERBOOK introduciendo su nombre y apellidos como usuario, y tendrán su propia contraseña.	
<b>Pruebas de verificación:</b> Al introducir un usuario o contraseña no válidos no se permite iniciar sesión en la App. Sin embargo, introduciendo un usuario y contraseña válidos (dados de alta) sí que se permite iniciar sesión.	
<b>Requisitos relacionados:</b>	

Tabla 12. Requisito funcional del profesor Login

<b>ID:</b> FP02	<b>Nombre:</b> Añadir nueva actividad
<b>Descripción:</b> Para añadir una nueva actividad se deberán rellenar todos los datos pedidos correctamente.	
<b>Pruebas de verificación:</b> Todos los campos deben de ser rellenados, puesto que no se admiten espacios en blanco. Los formularios son coherentes con las características del profesor (colegio al que pertenece, asignaturas que imparte lecciones, cursos y clases a las que imparte clase).	
<b>Requisitos relacionados:</b>	

Tabla 13. Requisito funcional del profesor Añadir nueva actividad

<b>ID:</b> FP03	<b>Nombre:</b> Editar actividad
<b>Descripción:</b> Primero se deberá especificar la asignatura, curso y clase a la que pertenece la actividad que se quiere editar. Después se seleccionará una actividad del listado de actividades y se podrá modificar cualquier campo.	
<b>Pruebas de verificación:</b> El listado de las actividades es coherente con las actividades que ha añadido previamente. No se permiten campos en blanco.	
<b>Requisitos relacionados:</b>	

Tabla 14. Requisito funcional del profesor Editar actividad

<b>ID:</b> FP04	<b>Nombre:</b> Guardar actividad
<b>Descripción:</b> Para guardar una actividad, ya sea nueva o editada, se deberá pulsar el botón de guardar o en caso contrario se perderá dicha actividad.	
<b>Pruebas de verificación:</b> Si no se pulsa el botón no se guarda la actividad.	
<b>Requisitos relacionados:</b>	

Tabla 15. Requisito funcional del profesor Guardar actividad



<b>ID:</b> FP06	<b>Nombre:</b> Añadir ejercicio
<b>Descripción:</b> Primero hay que seleccionar el curso, la clase, la asignatura y el tema. Después se mostrará un listado con las actividades disponibles que podrán componer el ejercicio.	
<b>Pruebas de verificación:</b> Listado de actividades coherentes con las añadidas previamente, así como los demás datos introducidos.	
<b>Requisitos relacionados:</b>	

Tabla 16. Requisito funcional del profesor Añadir ejercicio

<b>ID:</b> FP07	<b>Nombre:</b> Guardar ejercicio
<b>Descripción:</b> Para guardar un nuevo ejercicio se deberá pulsar el botón de guardar o en caso contrario se perderá dicho ejercicio.	
<b>Pruebas de verificación:</b> Si no se pulsa el botón se puede observar que no se guarda el ejercicio.	
<b>Requisitos relacionados:</b>	

Tabla 17. Requisito funcional del profesor Guardar ejercicio

<b>ID:</b> FP07	<b>Nombre:</b> Seguimiento de alumnos
<b>Descripción:</b> Para poder observar el seguimiento de rendimiento de los alumnos, hay que seleccionar previamente mediante un formulario la asignatura, curso y clase de los alumnos.	
<b>Pruebas de verificación:</b> Formulario coherente según las características del profesor. Listado de alumnos coherente con el dado de alta.	
<b>Requisitos relacionados:</b>	

Tabla 18. Requisito funcional del profesor Seguimiento de alumnos

<b>ID:</b> FP07	<b>Nombre:</b> Buscar a un alumno
<b>Descripción:</b> Hay que insertar el nombre y apellidos completos del alumno del que se quiere observar su rendimiento.	
<b>Pruebas de verificación:</b> El alumno debe existir, puesto que no es así no se mostrará ningún resultado. Si el alumno existe se muestra coherentemente su evaluación.	
<b>Requisitos relacionados:</b>	

Tabla 19. Requisito funcional del profesor Buscar a un alumno

### Base de datos

<b>ID:</b> FBD01	<b>Nombre:</b> Control de accesos de la App
<b>Descripción:</b> Con el objetivo de tener una mayor seguridad se deberá tener un control de accesos para permitir o no la conexión a la base de datos.	
<b>Pruebas de verificación:</b>	
<b>Requisitos relacionados:</b>	

Tabla 20. Requisito funcional de la base de datos Control de accesos a la App

<b>ID:</b> FBD01	<b>Nombre:</b> Ejecución de consultas
<b>Descripción:</b> La base de datos debe permitir la ejecución de todo tipo de consultas: inserción, actualización, consulta y eliminación.	
<b>Pruebas de verificación:</b> Ejecución de sentencias SQL y posterior observación de los resultados en la base de datos.	
<b>Requisitos relacionados:</b>	

Tabla 21. Requisito funcional de la base de datos Ejecución de consultas

<b>ID:</b> FBD01	<b>Nombre:</b> Conexiones activas
<b>Descripción:</b> La base de datos deberá permitir que varios usuarios se conecten simultáneamente.	
<b>Pruebas de verificación:</b> Conexión simultánea de varios usuarios a la App y, por tanto, a la base de datos.	
<b>Requisitos relacionados:</b>	

Tabla 22. Requisito funcional de la base de datos Conexiones activas

### 5.1.3.2 Requisitos no funcionales

Los requisitos no funcionales son aquellos que especifican criterios para evaluar la operación de un servicio de tecnología de información, por tanto, se refieren a todos los requisitos que no describen información a guardar, ni funciones a realizar.

<b>ID:</b> NF01	<b>Nombre:</b> Rendimiento
<b>Descripción:</b> La App deberá de tener un funcionamiento similar sin tener en cuenta el número de usuarios que estén utilizándola al mismo tiempo.	
<b>Pruebas de verificación:</b> Iniciar sesión en la App con un número grande de usuarios.	
<b>Requisitos relacionados:</b>	

Tabla 23. Requisito no funcional Redimiento

<b>ID:</b> NF02	<b>Nombre:</b> Disponibilidad
<b>Descripción:</b> La App deberá estar disponible en todo momento para que los usuarios puedan hacer uso de ella.	
<b>Pruebas de verificación:</b> El servicio de la aplicación no se caiga.	
<b>Requisitos relacionados:</b>	

Tabla 24. Requisito no funcional Disponibilidad

<b>ID:</b> NF03	<b>Nombre:</b> Accesibilidad
<b>Descripción:</b> La App deberá ser accesible para todos los centros educativos que se hayan dado	

de alta (accesible solo para dispositivos Android).

**Pruebas de verificación:** Un colegio que no se haya dado de alta no podrá utilizar la App.

**Requisitos relacionados:**

Tabla 25. Requisito no funcional Accesibilidad

<b>ID:</b> NF06	<b>Nombre:</b> Escalabilidad
<b>Descripción:</b> El rendimiento permanecerá estable independientemente del número de usuarios que la utilicen.	
<b>Pruebas de verificación:</b> Con el aumento exponencial de usuarios la App deberá tener un rendimiento bueno y estable.	
<b>Requisitos relacionados:</b>	

Tabla 26. Requisito no funcional Escalabilidad

<b>ID:</b> NF06	<b>Nombre:</b> Concurrencia
<b>Descripción:</b> Los datos mostrados en la App deben de ser concurrentes.	
<b>Pruebas de verificación:</b> Comparación entre lo almacenado en la base de datos y lo mostrado en la interfaz de la App.	
<b>Requisitos relacionados:</b>	

Tabla 27. Requisito no funcional Concurrencia

<b>ID:</b> NF06	<b>Nombre:</b> Mantenibilidad
<b>Descripción:</b> La App deberá tener un o varios administradores para ocuparse de crear nuevas actualizaciones y resolver los problemas que se encuentren.	
<b>Pruebas de verificación:</b>	
<b>Requisitos relacionados:</b>	

Tabla 28. Requisito no funcional Mantenibilidad

<b>ID:</b> NF06	<b>Nombre:</b> Interfaz
<b>Descripción:</b> La interfaz deberá ser intuitiva y clara.	
<b>Pruebas de verificación:</b> No es necesario ningún tutorial para su uso.	
<b>Requisitos relacionados:</b>	

Tabla 29. Requisito no funcional Interfaz

<b>ID:</b> NF06	<b>Nombre:</b> Sistema operativo de la App
<b>Descripción:</b> El sistema operativo de la App será Android.	
<b>Pruebas de verificación:</b>	
<b>Requisitos relacionados:</b>	

Tabla 30. Requisito no funcional Sistema operativo de la App

<b>ID:</b> NF06	<b>Nombre:</b> Base de datos
<b>Descripción:</b> El gestor de almacenamiento será MySQL.	
<b>Pruebas de verificación:</b> MySQL es el gestor de base de datos utilizado por XAMPP.	
<b>Requisitos relacionados:</b>	

Tabla 31. Requisito no funcional Base de datos

<b>ID:</b> NF06	<b>Nombre:</b> Conexión a Internet
<b>Descripción:</b> Para poder utilizar la App se deberá tener activa la conexión a Internet.	
<b>Pruebas de verificación:</b> Si no se tiene conexión a Internet será imposible la utilización de la App, puesto que es necesario estar conectado constantemente a la base de datos.	
<b>Requisitos relacionados:</b>	

Tabla 32. Requisito no funcional Conexión a Internet

## 5.2 Diseño

En este apartado se especificará el diseño que se ha realizado a partir del análisis realizado del apartado anterior, para que, de este modo, se tengan los conceptos claros para la futura implementación de la aplicación.

### 5.2.1 Diagrama de actividades

Para realizar el diagrama de actividades de SUPERBOOK, en primer lugar se van a listar y explicar cada una de las actividades que componen la aplicación. Esto es necesario para entender posteriormente la relación existente entre las distintas actividades que se mostrarán en el diagrama.

En primer lugar, mostrará la actividad *login* y después se dividirá la aplicación en dos partes: alumno y profesor; estos son las dos partes que se pueden diferenciar en la aplicación.

- **Actividad login:** Esta es la actividad encargada de permitir el acceso a SUPERBOOK a los usuarios. Para ello, se habilita la introducción de un usuario y contraseña, aparte de una casilla para especificar si se es o no un profesor.  
Los datos serán verificados en la base de datos de la aplicación, en caso de no ser válidos no se permitirá el acceso a SUPERBOOK.  
Por otro lado, si los datos sí son válidos, se dará paso al menú correspondiente dependiendo de si el usuario que ha iniciado sesión es un alumno o un profesor, y se almacenarán sus datos para asegurar la coherencia cuando se muestren en el transcurso de su sesión.

#### *Alumno*

- **Actividad student\_menu:** Esta es la actividad encargada de mostrar un formulario con distintas listas despegables en las cuales se tendrán que especificar la asignatura, tema y ejercicio que va a realizar el alumno. Todas las listas despegables se obtendrán de la base de datos y los valores dependerán de los datos del alumno, es decir, del colegio, curso y clase al que pertenezca. Una vez especificados los datos, se dará paso a la ejecución del ejercicio que estará compuesto de diez preguntas, las cuales serán de cuatro tipos diferentes.

- **Actividad student\_actividad\_1:** Esta actividad se invoca cuando la actividad del ejercicio es de tipo 1. Se debe guardar la nota que ha obtenido el alumno en dicha actividad, esto es, si ha acertado o no para poder al final del ejercicio realizar el recuento de aciertos.
- **Actividad student\_actividad\_2:** Esta actividad se invoca cuando la actividad del ejercicio es de tipo 2. Se debe guardar la nota que ha obtenido el alumno en dicha actividad, esto es, si ha acertado o no para poder al final del ejercicio realizar el recuento de aciertos.
- **Actividad student\_actividad\_3:** Esta actividad se invoca cuando la actividad del ejercicio es de tipo 3. Se debe guardar la nota que ha obtenido el alumno en dicha actividad, esto es, si ha acertado o no para poder al final del ejercicio realizar el recuento de aciertos.
- **Actividad student\_actividad\_4:** Esta actividad se invoca cuando la actividad del ejercicio es de tipo 4. Se debe guardar la nota que ha obtenido el alumno en dicha actividad, esto es, si ha acertado o no para poder al final del ejercicio realizar el recuento de aciertos.
- **Actividad student\_nota\_ejercicio:** Esta es la actividad que se invoca cuando el ejercicio realizado ha finalizado. Se muestra al alumno la nota obtenida en el ejercicio y se guarda en la base de datos para poder ser observada por su profesor. Finalmente, el alumno únicamente podrá regresar al menú de inicio.

### *Profesor*

- **Actividad teacher\_menu:** Esta es la actividad encargada de mostrar las diferentes acciones posibles que puede realizar el profesor (añadir o editar una actividad, crear un ejercicio, observar el seguimiento de una clase concreta u observar el seguimiento de un alumno específico). Para que sea posible elegir una u otra acción se habilitan botones con cada una de ellas. Dependiendo del botón que se pulse se redigirá a una u otra actividad.
- **Actividad teacher\_preactividad:** Esta es la actividad que se invoca cuando el profesor ha escogido la opción de añadir una nueva actividad. En esta actividad se muestra un formulario con listas despegables que son cargadas teniendo en cuenta los datos del profesor que ha iniciado sesión. Una vez rellenado el formulario el profesor tiene que pulsar un botón habilitado para seguir añadiendo la actividad. También está habilitado en todo momento un botón para poder regresar al menú inicial.

Dependiendo del tipo de actividad escogido se mostrará una u otra actividad pero todas tienen en común que tienen un botón habilitado para añadir la actividad que se ha diseñado y así ser almacenada en la base de datos para poder ser utilizada. También está habilitado en todo momento un botón para poder regresar al menú inicial.

A continuación se describen dichas actividades las cuales son: *Activity teacher\_aniadir\_actividad\_1*, *teacher\_aniadir\_actividad\_2*, *teacher\_aniadir\_actividad\_3* y *teacher\_aniadir\_actividad\_4*.

- **Actividad teacher\_aniadir\_actividad\_1:** Esta actividad se invoca cuando el profesor ha escogido en el formulario añadir una actividad de tipo 1. El profesor deberá introducir el nombre de actividad que precise, así como el enunciado y solución de dicha actividad.
- **Actividad teacher\_aniadir\_actividad\_2:** Esta actividad se invoca cuando el profesor ha escogido en el formulario añadir una actividad de tipo 2. El profesor deberá introducir el nombre de actividad que precise, así como tres operaciones con sus respectivas soluciones.
- **Actividad teacher\_aniadir\_actividad\_3:** Esta actividad se invoca cuando el profesor ha escogido en el formulario añadir una actividad de tipo 3. El profesor deberá introducir el nombre de actividad que precise, así como el enunciado de la actividad con tres opciones tipo test, de las cuales elegirá una como la correcta.
- **Actividad teacher\_aniadir\_actividad\_4:** Esta actividad se invoca cuando el profesor ha escogido en el formulario añadir una actividad de tipo 4. El profesor deberá introducir el nombre de actividad que precise, así como el enunciado de la actividad y especificar si es verdadera o falsa la sentencia.
- **Actividad teacher\_preeditar:** Esta es la actividad que se muestra cuando el profesor ha elegido la opción de editar una actividad. Aquí se habilita un formulario para localizar la actividad que se quiere editar. Una vez seleccionada la actividad se habilita un botón para poder editar la actividad y otro botón para poder regresar al menú inicial.

Dependiendo del tipo de la actividad que se haya escogido se mostrará una u otra actividad de las siguientes: *Activity teacher\_editar\_1*, *teacher\_editar\_2*, *teacher\_editar\_3* o *teacher\_editar\_4*. Cada una tendrá un aspecto diferente dependiendo de su tipo. Cabe destacar que solamente se podrá editar su nombre y datos (enunciado/operaciones y soluciones). En todas ellas habrá un botón habilitado para poder volver al menú de inicio.

- **Actividad teacher\_preejercicio:** Esta actividad se muestra cuando el profesor quiere crear un nuevo ejercicio. Para ello, en esta actividad se habilita un formulario para que

el profesor pueda especificar los datos del ejercicio y, por tanto, de las actividades del que va a estar compuesto. Habrán dos botones habilitados: uno para volver al menú de inicio y otro para pasar al siguiente paso.

- **Actividad teacher\_aniadir\_ejercicio:** En esta actividad se muestran los datos que se han determinado en la actividad anterior y se habilitan listas despegables para poder seleccionar las actividades de las que estarán compuestas el ejercicio. Se habilitan dos botones: uno para volver al menú de inicio y cancelar la creación, y otro para confirmar la creación del ejercicio.
- **Actividad teacher\_confirmacion:** Esta actividad es invocada cuando una actividad ha sido añadida o editada con éxito. También se invoca cuando se crea un ejercicio satisfactoriamente. En todos los casos, habrá un botón habilitado para volver al menú de inicio.
- **Actividad teacher\_preseguimiento:** Esta actividad se invoca cuando el profesor escoge la opción de observar el seguimiento de una clase concreta. En esta actividad se habilita en primer lugar un formulario con listas despegables que son cargadas teniendo en cuenta los datos del profesor que ha iniciado sesión. Una vez rellenado el formulario el profesor deberá pulsar un botón habilitado para observar el seguimiento. También está habilitado en todo momento un botón para poder regresar al menú inicial.
- **Actividad teacher\_seguimiento:** En esta actividad se muestran las notas de la asignatura escogida de todos los alumnos de un curso y una clase. En todo momento hay un botón para poder regresar al menú inicial.
- **Actividad teacher\_buscar\_alumno:** Esta actividad se invoca cuando el profesor elige la opción de observar el seguimiento de un alumno concreto. En esta actividad se habilita un campo que será rellenado con el nombre del alumno del que se quiere observar su rendimiento. Una vez introducido el nombre del alumno, el profesor deberá pulsar un botón habilitado para que se realice la búsqueda en la base de datos y se muestre las notas de dicho alumno. También está habilitado en todo momento un botón para poder regresar al menú inicial.



Todas estas actividades forman parte del flujo de ejecución de la aplicación como se puede observar en la **Figura 7**. En primer lugar, se puede observar la *Activity login* en donde tanto el alumnado como el grupo docente tendrá que introducir sus datos para iniciar sesión, a partir de aquí como se ha mencionado anteriormente el flujo de la aplicación se divide en dos partes: alumno y profesor. Así se tiene que:

- **Alumno inicia sesión en la App:** Se muestra el menú de inicio de los alumnos mediante la *Activity student\_menu*, que mostrará un formulario y dará paso a la realización del ejercicio (compuesto por 10 actividades) seleccionado por parte del alumno. Dependiendo del tipo de actividad que se trate se mostrará alguna de las siguientes actividades: *Activity student\_actividad\_1*, *student\_actividad\_2*, *student\_actividad\_3* o *student\_actividad\_4*. Cuando el ejercicio finalice se mostrará por medio de la *Activity student\_nota\_ejercicio* la nota que el alumno ha obtenido en el ejercicio realizado.
  
- **Profesor inicia sesión en la App:** En este caso se muestra el menú de inicio correspondiente al grupo docente mediante la *Activity teacher\_menu*, que mostrará las cinco posibles acciones que pueden realizar los profesores. Por tanto, tenemos cinco flujos diferenciados dependiendo de la acción escogida:
  - **Añadir actividad:** Se mostrará la *Activity teacher\_preactividad* con el fin de que el profesor rellene una serie de datos sobre la actividad que quiere añadir. Dependiendo del tipo de actividad a añadir escogido se invocará una de las siguientes cuatro actividades: *Activity teacher\_aniadir\_actividad\_1*, *teacher\_aniadir\_actividad\_2*, *teacher\_aniadir\_actividad\_3*, *teacher\_aniadir\_actividad\_4*. Por último, una vez añadida la actividad se mostrará la *Activity teacher\_confirmacion* para así notificar al profesor de que la actividad se ha añadido satisfactoriamente.
  
  - **Editar actividad:** Se muestra en primer lugar la *Activity teacher\_preditar*, para poder seleccionar la actividad que se quiere editar. Después, dependiendo del tipo de actividad que se trate se mostrarán una de las siguientes cuatro actividades: *Activity teacher\_editar\_1*, *teacher\_editar\_2*, *teacher\_editar\_3*, *teacher\_editar\_4*. Finalmente, una vez editada la actividad se mostrará la *Activity teacher\_confirmacion* para así notificar al profesor de que la actividad se ha editado con éxito.
  
  - **Crear ejercicio:** Primero se mostrará la *Activity teacher\_preejercicio*, en donde se especificarán los datos del ejercicio mediante un formulario. Posteriormente, se mostrará la *Activity teacher\_aniadir\_ejercicio* para añadir las actividades al ejercicio. Y por último, una vez creado el ejercicio se

mostrará la *Activity teacher\_confirmacion* para así notificar al profesor de que el ejercicio se ha creado correctamente.

- **Seguimiento de alumnos:** En este caso, se muestra la *Activity teacher\_preseguimiento* para que el profesor rellene un formulario, que será tenido en cuenta para mostrar el seguimiento de los alumnos mediante la *Activity teacher\_seguimiento*.
- **Buscar alumno:** Se mostrará la *Activity teacher\_buscar\_alumno* para así introducir el alumno del que se pretende observar su seguimiento.

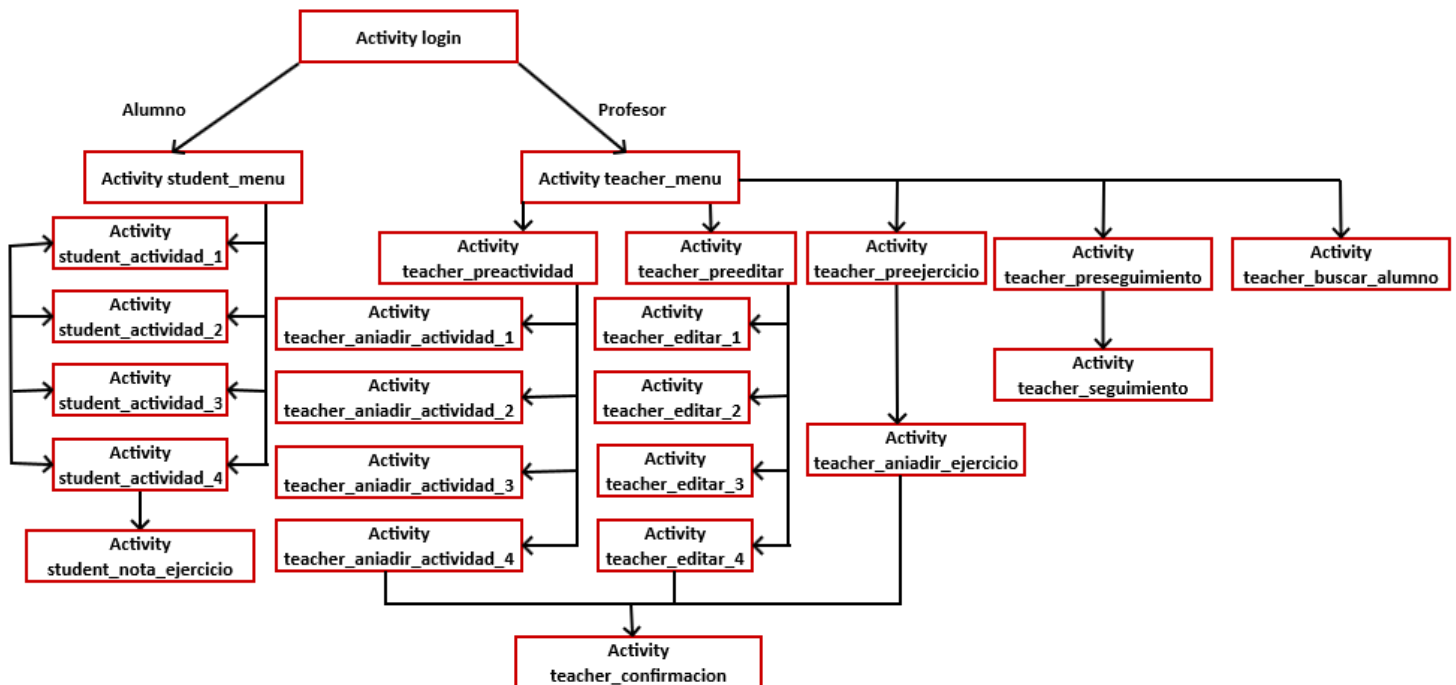


Figura 7. Diagrama de actividades

### 5.2.2 Diseño de la interfaz

El diseño de la interfaz tiene una importancia crucial en la aplicación, ya que es esencial que los usuarios comprendan de forma rápida y fácil el uso de la aplicación. SUPERBOOK no dispone de ningún tipo de tutorial de uso puesto que la interfaz sigue los patrones básicos de diseño para satisfacer las funcionalidades propuestas en su totalidad. Se considera que la interfaz diseñada es clara y concisa. A continuación, se muestra el diseño de la interfaz de las actividades que componen SUPERBOOK:

- **login:** El diseño de la interfaz de esta actividad se muestra en la **Figura 8**. Como se puede observar se habilita a los alumnos y profesores la posibilidad de introducir el usuario y contraseña. Hay que tener en cuenta que si se trata de un usuario que sea profesor deberá marcar la casilla en la que se le pregunta.



**Figura 8.** Interfaz de login

A partir de este punto, la aplicación puede verse como dos partes claramente diferenciadas, puesto que el flujo de actividades así lo estarán: alumno y profesor. Cabe destacar que la interfaz estándar partirá de un encabezado con el logotipo y nombre de la aplicación.

### Alumno

- **student\_menu:** El diseño de la interfaz de esta actividad se muestra en la **Figura 9**. Como se puede observar se habilitan tres listas desplegables mediante las cuales se define en primer lugar, la asignatura y después los temas de dicha asignatura. Así, se obtendrá una lista de los ejercicios creados de un determinado tema de una determinada asignatura. Por último, cuando el alumno pulse en el botón comenzará el ejercicio escogido para ser evaluado.

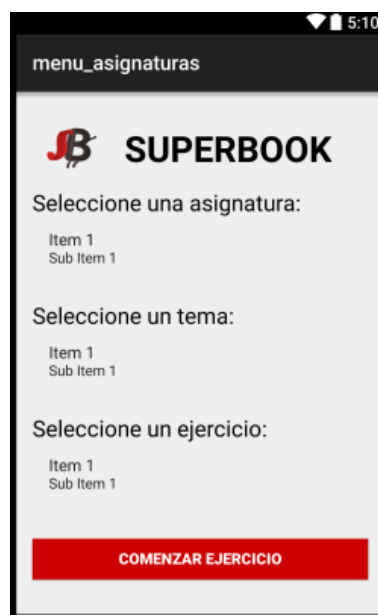


Figura 9. Interfaz del menú de los alumnos

- **student\_actividad\_1:** El diseño de la interfaz de esta actividad se muestra en la **Figura 10**. Como se puede observar en primer lugar se muestran los nombres del ejercicio, asignatura y tema escogidos en el paso anterior. Posteriormente, se especifica el número de actividad que se está realizando, puesto que los ejercicios están compuestos de diez actividad. Después se muestra el enunciado de la actividad seguido del campo *EditText* en el que habrá que introducir la respuesta. Por último, se habilita un botón para pasar a la siguiente actividad (en caso de que ésta no sea la última), o bien, terminar el ejercicio (en caso de que esta actividad sea la décima y, por tanto, la última actividad del ejercicio).

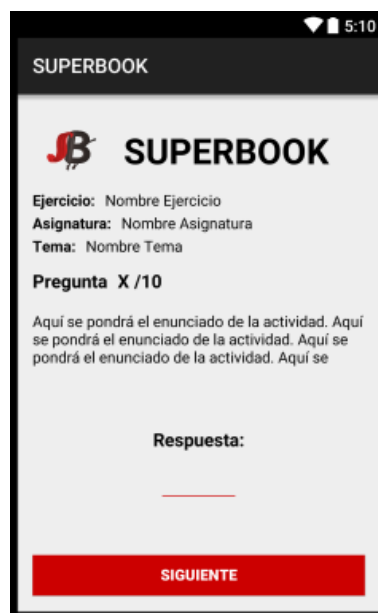


Figura 10. Interfaz de la actividad de tipo 1 en el modo alumno

- **student\_actividad\_2:** El diseño de la interfaz de esta actividad se muestra en la **Figura 11**. Como se puede observar en primer lugar se muestran los nombres del ejercicio, asignatura y tema escogidos en el menú de inicio. Posteriormente, se especifica el número de actividad que se está realizando, puesto que los ejercicios están compuestos de diez actividad. Después se muestran las tres operaciones propuestas seguidas cada una de ellas de un campo *EditText* en que el alumno tendrá que introducir la solución de la operación correspondiente. Por último, se habilita un botón para pasar a la siguiente actividad (en caso de que ésta no sea la última), o bien, terminar el ejercicio (en caso de que esta actividad sea la décima y, por tanto, la última actividad del ejercicio).

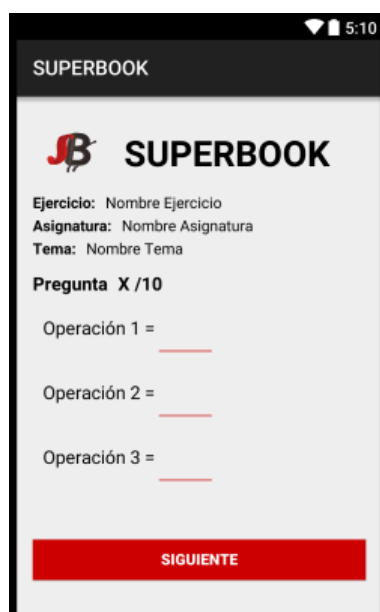
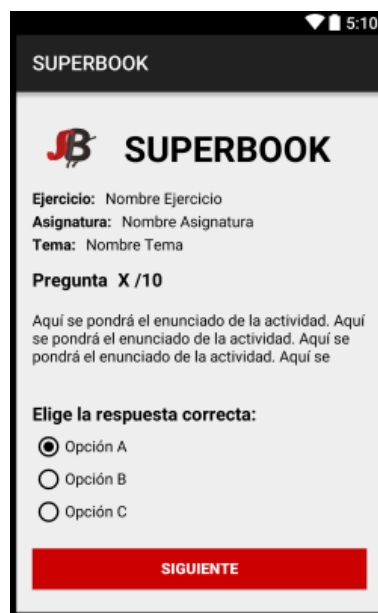


Figura 11. Interfaz de la actividad de tipo 2 en modo alumno

- **student\_actividad\_3:** El diseño de la interfaz de esta actividad se muestra en la **Figura 12**. Como se puede observar en primer lugar se muestran los nombres del ejercicio, asignatura y tema escogidos en el menú de inicio. Posteriormente, se especifica el número de actividad que se está realizando, puesto que los ejercicios están compuestos de diez actividad. Después se muestra el enunciado de la actividad seguido de las tres opciones correctas, pudiendo ser solamente una de ellas seleccionada. Por último, se habilita un botón para pasar a la siguiente actividad (en caso de que ésta no sea la última), o bien, terminar el ejercicio (en caso de que esta actividad sea la décima y, por tanto, la última actividad del ejercicio).



**Figura 12.** Interfaz de la actividad de tipo 3 en modo alumno

- **student\_actividad\_4:** El diseño de la interfaz de esta actividad se muestra en la **Figura 13**. Como se puede observar en primer lugar se muestran los nombres del ejercicio, asignatura y tema escogidos en el menú de inicio. Posteriormente, se especifica el número de actividad que se está realizando, puesto que los ejercicios están compuestos de diez actividad. Después se muestra el enunciado de la actividad y se le habilita al alumno dos posibles opciones para elegir si la sentencia propuesta en el enunciado es verdadera o falsa. Por último, se habilita un botón para pasar a la siguiente actividad (en caso de que ésta no sea la última), o bien, terminar el ejercicio (en caso de que esta actividad sea la décima y, por tanto, la última actividad del ejercicio).

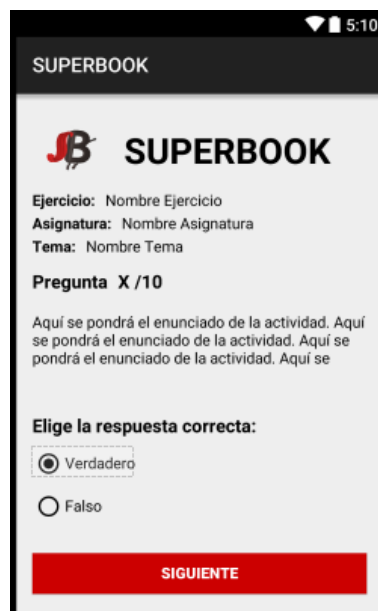


Figura 13. Interfaz de la actividad de tipo 3 en modo alumno



- **student\_nota\_ejercicio:** El diseño de la interfaz de esta actividad se muestra en la **Figura 14**. Como se puede observar ésta es la interfaz utilizada para mostrar la nota (en el rango del 0 a 10) que ha obtenido el alumno en un determinado ejercicio. Por último, se habilita un botón para permitirle volver al menú de inicio.

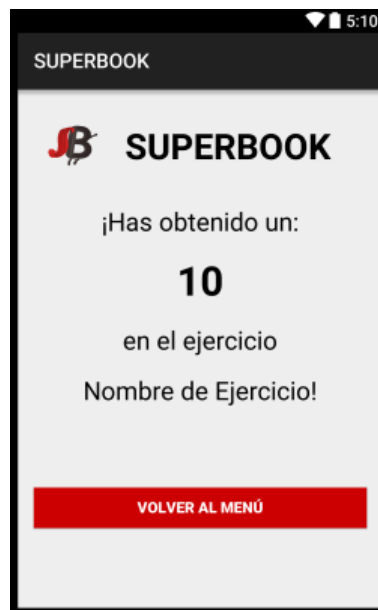


Figura 14. Interfaz de la muestra de la nota de un ejercicio

### *Profesor*

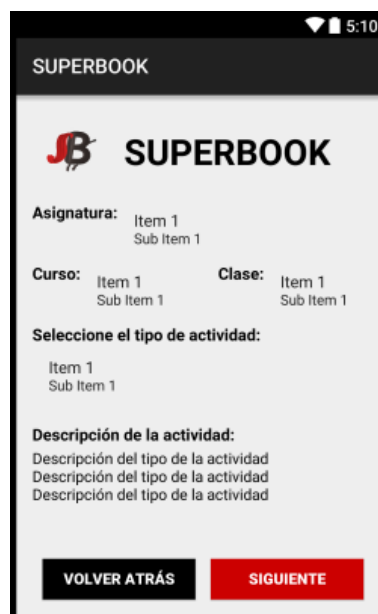
- **teacher\_menu:** El diseño de la interfaz de esta actividad se muestra en la **Figura 15**. Como se puede observar se habilitan cinco botones diferentes que permiten a los profesores elegir qué quieren hacer: añadir o editar una actividad, crear un nuevo ejercicio, observar el seguimiento de los alumnos u observar el seguimiento de un alumno específico.



Figura 15. Interfaz del menú de los profesores

- **teacher\_preactividad:** El diseño de la interfaz de esta actividad se muestra en la **Figura 16**. Como se puede observar se habilitan cuatro listas desplegables mediante las cuales se definen, primero la asignatura, el curso y la clase de la actividad y, posteriormente, el tipo de actividad que se pretende añadir seguido de la descripción respectiva del tipo seleccionado. Por último, se habilitan dos botones: uno para volver al menú de inicio y otro para pasar al siguiente paso.

**NOTA:** Por cada tipo de actividad escogido habrá un interfaz diferente para añadir la actividad.



The screenshot shows a mobile app interface titled 'SUPERBOOK'. At the top, there's a status bar with a Wi-Fi icon and the time '5:10'. Below the title, there's a logo with the letters 'JB' in red and black, followed by the word 'SUPERBOOK' in bold black text. The interface is divided into several sections: 'Asignatura:' with a dropdown menu showing 'Item 1' and 'Sub Item 1'; 'Curso:' with a dropdown menu showing 'Item 1' and 'Sub Item 1'; 'Clase:' with a dropdown menu showing 'Item 1' and 'Sub Item 1'; 'Seleccione el tipo de actividad:' with a dropdown menu showing 'Item 1' and 'Sub Item 1'; and 'Descripción de la actividad:' with a text area containing three lines of placeholder text: 'Descripción del tipo de la actividad', 'Descripción del tipo de la actividad', and 'Descripción del tipo de la actividad'. At the bottom, there are two buttons: a black button with white text 'VOLVER ATRÁS' and a red button with white text 'SIGUIENTE'.

Figura 16. Interfaz para añadir una actividad

- **teacher\_aniadir\_actividad\_1:** El diseño de la interfaz de esta actividad se muestra en la **Figura 17**. Como se puede observar primero se muestran la asignatura, curso, clase y tipo de actividad que se han escogido en *teacher\_preactividad*. Después, el profesor deberá introducir el nombre que tendrá la actividad, así como el enunciado y la solución. Por último, se habilitan dos botones: uno para volver al menú de inicio y otro para añadir la actividad.

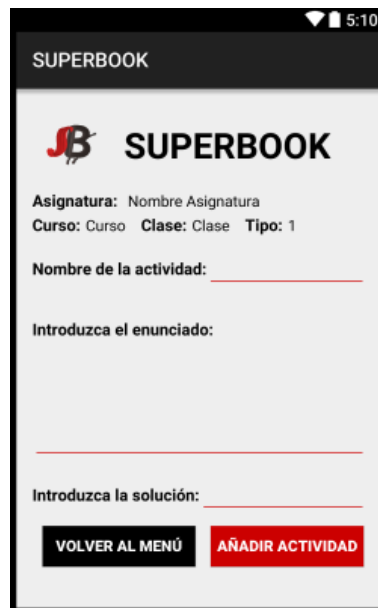


Figura 17. Interfaz para añadir una actividad de tipo 1

- **teacher\_aniadir\_actividad\_2:** El diseño de la interfaz de esta actividad se muestra en la **Figura 18**. Como se puede observar primero se muestran la asignatura, curso, clase y tipo de actividad que se han escogido en *teacher\_preactividad*. Después, el profesor deberá introducir el nombre que tendrá la actividad, así como las operaciones con sus respectivas soluciones. Por último, se habilitan dos botones: uno para volver al menú de inicio y otro para añadir la actividad.

The screenshot shows a mobile app interface titled 'SUPERBOOK'. At the top, there's a status bar with a signal icon, a battery icon, and the time '5:10'. Below the title, there's a logo with the letters 'JB' and the word 'SUPERBOOK'. The form contains the following fields and labels: 'Asignatura: Nombre Asignatura', 'Curso: Curso', 'Clase: Clase', and 'Tipo: 2'. Below these is a label 'Nombre de la actividad:' followed by a text input field. Then, there's a label 'Introduzca las operaciones con sus soluciones:'. This is followed by three rows, each with a label 'Operación 1', 'Operación 2', and 'Operación 3' respectively, each followed by a text input field and a label 'Solución 1', 'Solución', and 'Solución 3' respectively. At the bottom, there are two buttons: 'VOLVER AL MENÚ' (black with white text) and 'AÑADIR ACTIVIDAD' (red with white text).

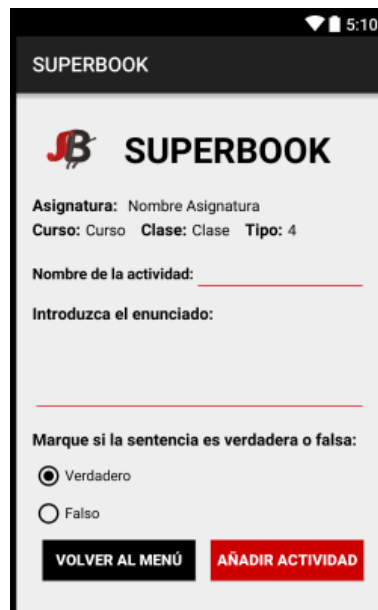
Figura 18. Interfaz para añadir una actividad de tipo 2

- **teacher\_aniadir\_actividad\_3:** El diseño de la interfaz de esta actividad se muestra en la **Figura 19**. Como se puede observar primero se muestran la asignatura, curso, clase y tipo de actividad que se han escogido en *teacher\_preactividad*. Después, el profesor deberá introducir el nombre que tendrá la actividad, así como el enunciado y las tres posibles soluciones, de las cuales solamente una será marcada como correcta. Por último, se habilitan dos botones: uno para volver al menú de inicio y otro para añadir la actividad.

The screenshot shows a mobile app interface titled 'SUPERBOOK'. At the top, there's a status bar with signal, Wi-Fi, and battery icons, and the time 5:10. Below the title, there's a logo with the letters 'JB' and the word 'SUPERBOOK'. The form contains several input fields: 'Asignatura: Nombre Asignatura', 'Curso: Curso', 'Clase: Clase', and 'Tipo: 3'. Below these, there's a field for 'Nombre de la actividad:' followed by a red underline. Then, there's a section for 'Introduzca el enunciado:' with a larger text area. Below that, there's a section for 'Introduzca y marque la opción correcta:' with three radio button options: 'a)', 'b)', and 'c)', each followed by a red underline. At the bottom, there are two buttons: 'VOLVER AL MENÚ' (black with white text) and 'AÑADIR ACTIVIDAD' (red with white text).

Figura 19. Interfaz para añadir una actividad de tipo 3

- **teacher\_aniadir\_actividad\_4:** El diseño de la interfaz de esta actividad se muestra en la **Figura 20**. Como se puede observar primero se muestran la asignatura, curso, clase y tipo de actividad que se han escogido en *teacher\_preactividad*. Después, el profesor deberá introducir el nombre que tendrá la actividad, así como el enunciado y señalar si se trata de una sentencia falsa o verdadera. Por último, se habilitan dos botones: uno para volver al menú de inicio y otro para añadir la actividad.



The screenshot shows a mobile application interface titled "SUPERBOOK". At the top, there is a status bar with a signal icon, a battery icon, and the time "5:10". Below the title, there is a logo consisting of a stylized "JB" in red and black, followed by the word "SUPERBOOK" in bold black letters. The interface is divided into several sections: "Asignatura: Nombre Asignatura", "Curso: Curso", "Clase: Clase", and "Tipo: 4". Below these, there is a text input field labeled "Nombre de la actividad:" followed by a red underline. Underneath that is a larger text input field labeled "Introduzca el enunciado:". Below the input fields, there is a section titled "Marque si la sentencia es verdadera o falsa:" with two radio button options: "Verdadero" (selected) and "Falso". At the bottom, there are two buttons: a black button labeled "VOLVER AL MENÚ" and a red button labeled "AÑADIR ACTIVIDAD".

Figura 20. Interfaz para añadir una actividad de tipo 4

- **teacher\_preeditar:** El diseño de la interfaz de esta actividad se muestra en la **Figura 21**. En esta interfaz se puede observar que para editar una determinada actividad primero hay que escoger la asignatura, curso y clase para los que se habilitan listas despegables. Una vez escogidos estos parámetros, se podrán mostrar mediante otra lista despegable las actividades correspondientes para elegir la que se quiere editar. Se habilitan dos botones: uno para cancelar y volver al menú de inicio del profesor y otro para proceder a la edición de la actividad.

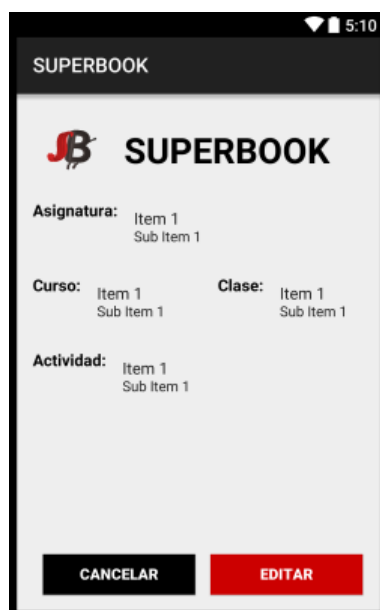


Figura 21. Interfaz para editar una actividad

Dependiendo del tipo del que se trate la actividad se mostrarán una de las cuatro actividades vistas anteriormente, pero esta vez todos los campos estarán rellenos con los de la actividad seleccionada en cuestión: **teacher\_aniadir\_actividad\_1**, **teacher\_aniadir\_actividad\_2**, **teacher\_aniadir\_actividad\_3** o **teacher\_aniadir\_actividad\_4**.



- **teacher\_preejercicio:** El diseño de la interfaz de esta actividad se muestra en la **Figura 22**. Cuando el profesor elige la opción de crear un nuevo ejercicio se muestra esta interfaz, en la que puede observarse como lo primero que se le pide al profesor es que seleccione la asignatura, curso, clase y tema a los que quiere que pertenezca dicho ejercicio. Posteriormente, se habilita un *EditText* para que pueda introducir el nombre del ejercicio. Por último, se habilitan dos botones: uno para volver al menú de inicio y otro para pasar al siguiente paso.

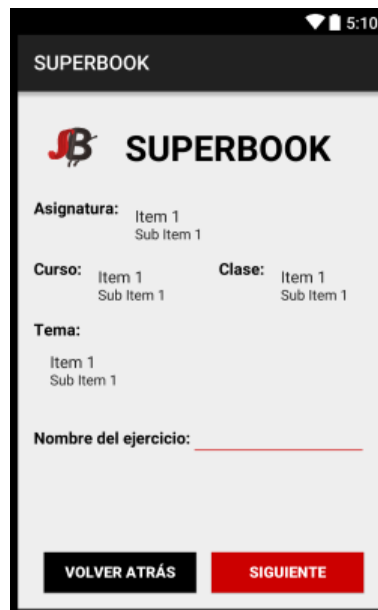


Figura 22. Interfaz para añadir un nuevo ejercicio

- **teacher\_aniadir\_ejercicio:** El diseño de la interfaz de esta actividad se muestra en la **Figura 23**. Con esta interfaz se permite al profesor escoger las diez actividades de las que va a estar compuesto el ejercicio. Se habilitan además dos botones, de los cuales uno permitirá al profesor volver al menú de inicio y cancelar la creación del ejercicio y otro para confirmar y crear definitivamente el ejercicio.

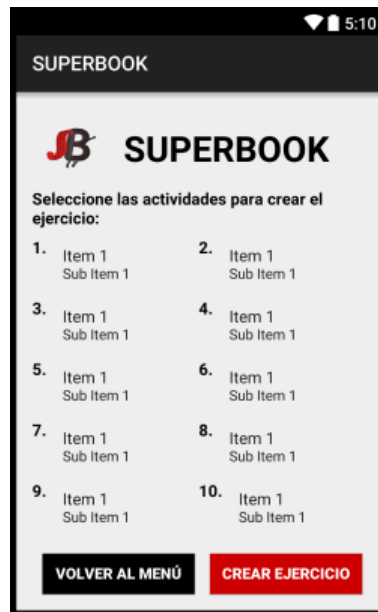


Figura 23. Interfaz para añadir un nuevo ejercicio

- **teacher\_confirmacion\_actividad:** El diseño de la interfaz de esta actividad se muestra en la **Figura 24**. Esta interfaz se muestra cuando el profesor ha añadido una actividad o un ejemplo. Los elementos de la interfaz variarán dependiendo de si se trata de una actividad o de un ejercicio. Además, se habilita un botón para permitir al profesor volver al menú de inicio.



Figura 24. Interfaz para confirmar al profesor

- **teacher\_preseguimiento:** El diseño de la interfaz de esta actividad se muestra en la **Figura 24**. Como se observa, el profesor deberá de rellenar el formulario, para el cual se han habilitado tres listas desplegables para escoger la asignatura, curso y clase de la clase de alumnos que se quiere observar. En todo momento habrán además dos botones habilitados, de los cuales uno permite volver al menú y otro observar el rendimiento de los alumnos.

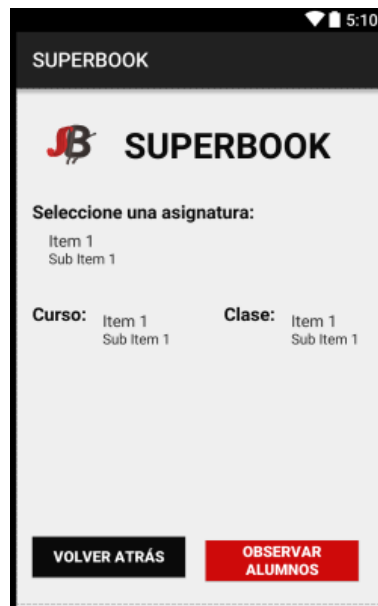


Figura 25. Interfaz para observar el seguimiento de una clase

- **teacher\_seguimiento:** El diseño de la interfaz de esta actividad se muestra en la **Figura 25**. Como se puede observa, en la interfaz se muestran que se han seleccionado previamente: asignatura, curso y clase. Después, se muestra una tabla con la lista de los alumnos, de los cuales se mostrarán la nota obtenida en los ejercicios de un tema determinando. Hay habilitado en todo momento un botón para que el profesor pueda volver al menú de inicio.

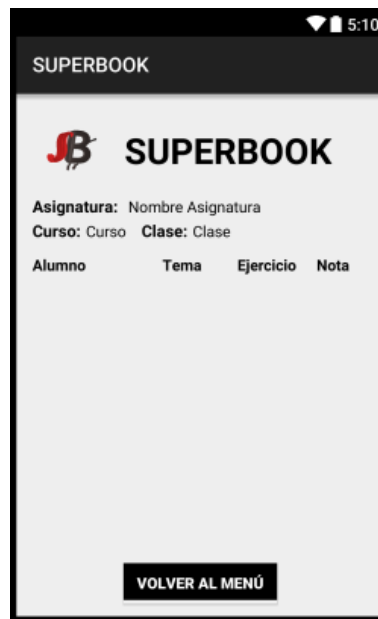


Figura 26. Interfaz para observar el rendimiento de los alumnos

- **teacher\_buscar\_alumno:** El diseño de la interfaz de esta actividad se muestra en la **Figura 27**. Como se puede observar, el profesor debe escoger en primer lugar la asignatura de la que se quiere observar el rendimiento del alumno. Posteriormente, se habilita introducir el nombre y apellidos del alumno.



Figura 27. Interfaz para buscar a un alumno concreto

### 5.2.2 Diseño de la base de datos

Tal y como se ha explicado en el Capítulo 5 el sistema de gestión de bases de datos integrado en la aplicación es MySQL, de este modo, se ha creado una base de datos llamada **superbook** para almacenar la información relativa a los profesores y alumnos, esto es, toda la información necesaria para garantizar la correcta y completa funcionalidad de la aplicación. En la **Figura 14** y **15** se muestra la estructura de la base de datos de SUPERBOOK mediante un diagrama de clases, donde se pueden observar las relaciones que existen entre las diferentes tablas.

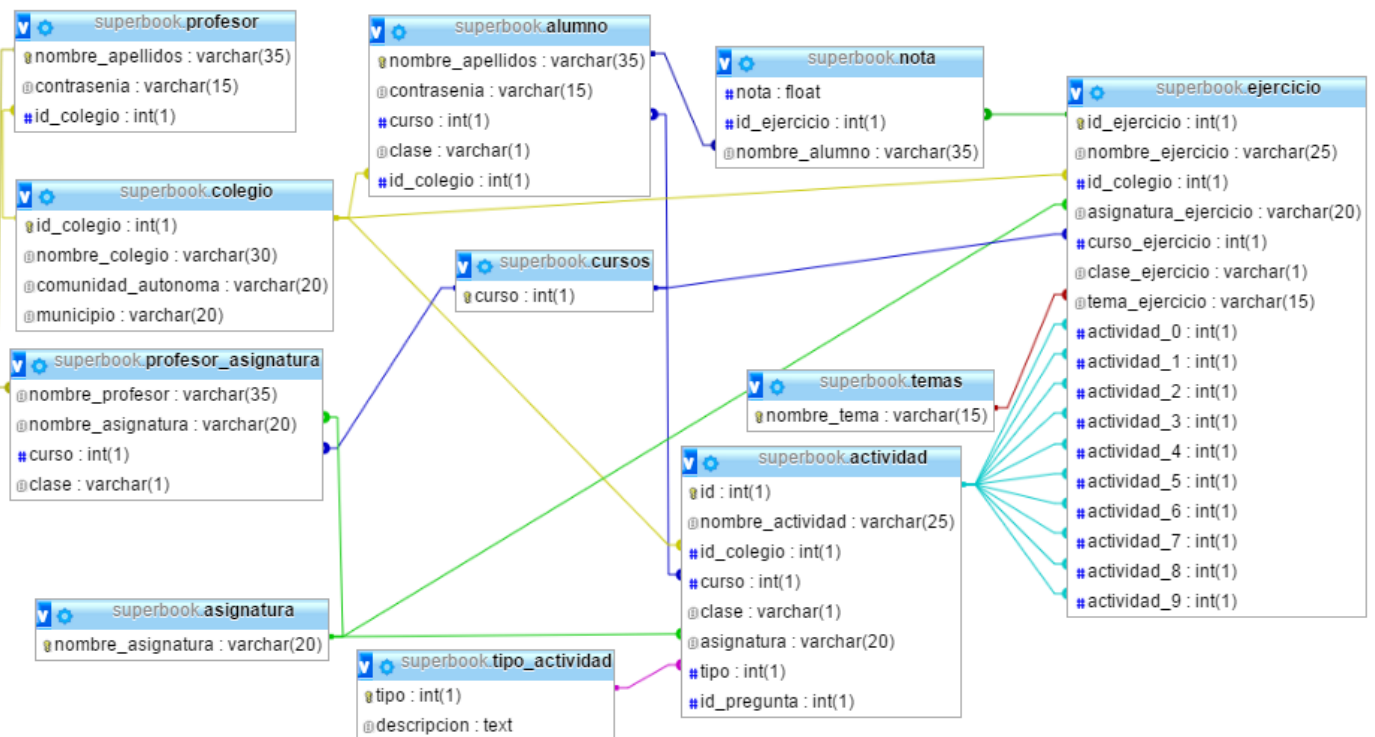


Figura 28. Diagrama de clases de la base de datos (1/2)

Aitor Ariza Benavente

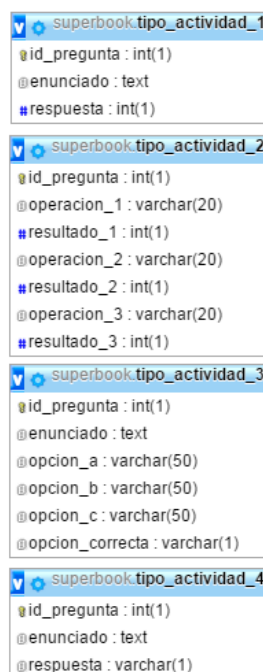


Figura 29. Diagrama de clases de la base de datos (2/2)

Cabe destacar que no se permiten valores nulos en ninguna de las columnas de ninguna de las tablas. A continuación, se listan y se describen cada una de las tablas y sus columnas:

#### *Tabla actividad*

En esta tabla se almacenan las actividades añadidas por los profesores y de las que están compuestos los ejercicios. Éstas serán las actividades que realicen los alumnos.

- **id:** Identificador de la actividad. Es de tipo *INT* y autoincremental. Es la clave primaria (*PRIMARY KEY*) de la tabla, lo que quiere decir que no se podrán existir dos filas de la tabla con un mismo valor en esta columna.
- **nombre\_actividad:** Nombre descriptivo de la actividad. Es de tipo *VARCHAR*.
- **id\_colegio:** Identificador del colegio al que pertenece la actividad. Es de tipo *INT*.
- **curso:** Curso de la actividad. Es de tipo *VARCHAR*.
- **clase:** Clase del curso de la actividad. Es de tipo *INT*.
- **asignatura:** Asignatura de la actividad. Es de tipo *VARCHAR*.
- **tipo:** Tipo de la actividad. Es de tipo *INT*.
- **id\_pregunta:** Identificador de la pregunta de la actividad. Es de tipo *INT*.



### **Tabla alumno**

Tabla que almacena a los alumnos de un colegio determinado, el cual es identificado por su nombre y apellidos, y necesita una contraseña para acceder a SUPERBOOK. Dicho alumno pertenecerá a una clase de un determinado curso.

- **nombre\_apellidos:** Nombre y apellidos del alumno que utilizará como usuario junto a su contraseña para iniciar sesión en SUPERBOOK. Es de tipo *VARCHAR*. Es la clave primaria (*PRIMARY KEY*) de la tabla, lo que quiere decir que no se podrán existir dos filas de la tabla con un mismo valor en esta columna.
- **contrasenia:** Contraseña del alumno que utilizará junto a su usuario para iniciar sesión en SUPERBOOK. Es de tipo *VARCHAR*.
- **curso:** Curso actual del alumno. Es de tipo *INT*.
- **clase:** Clase a la que pertenece el alumno. Es de tipo *VARCHAR*.
- **id\_colegio:** Identificador del colegio al que pertenece el alumno. Es de tipo *INT*.

### **Tabla asignatura**

En esta tabla se almacenan las asignaturas que se cursan en Educación Primaria, es una tabla estática, lo que quiere decir que siempre tomará los mismos valores y el único que podrá modificarla o ampliarla es el desarrollador.

- **nombre\_asignatura:** Nombre de una asignatura concreta de Educación Primaria. Es de tipo *VARCHAR*. Es la clave primaria (*PRIMARY KEY*) de la tabla, lo que quiere decir que no se podrán existir dos filas de la tabla con un mismo valor en esta columna.

### **Tabla colegio**

Esta tabla almacena los colegios que han sido dados de alta en SUPERBOOK. Esta tabla permite poder localizar todos los elementos que pertenezcan a un mismo colegio mediante el *identificador de colegio*.

- **id\_colegio:** Identificador del colegio. Es de tipo *INT* y autoincremental. Es la clave primaria (*PRIMARY KEY*) de la tabla, lo que quiere decir que no se podrán existir dos filas de la tabla con un mismo valor en esta columna.
- **nombre\_colegio:** Nombre del colegio. Es de tipo *VARCHAR*.
- **comunidad\_autonoma:** Comunidad Autónoma a la que pertenece el colegio. Es de tipo *VARCHAR*.
- **municipio:** Municipio dentro de la Comunidad Autónoma al que pertenece el colegio. Es de tipo *VARCHAR*.

### **Tabla cursos**

Se trata de una tabla estática, puesto que almacena los cursos que hay en Educación Primaria, por lo que estará rellena por defecto con los valores: 1, 2, 3, 4, 5 y 6. No se puede modificar.

- **cursos:** Un curso concreto de Educación Primaria. Es de tipo *INT*. Es la clave primaria (*PRIMARY KEY*) de la tabla, lo que quiere decir que no se podrán existir dos filas de la tabla con un mismo valor en esta columna.

### **Tabla ejercicio**

En esta tabla se almacenan los ejercicios que han creado los profesores y que serán evaluados cuando sean realizados por los alumnos.

- **id\_ejercicio:** Identificador del ejercicio. Es de tipo *INT* y autoincremental. Es la clave primaria (*PRIMARY KEY*) de la tabla, lo que quiere decir que no se podrán existir dos filas de la tabla con un mismo valor en esta columna.
- **nombre\_ejercicio:** Nombre descriptivo del ejercicio. Es de tipo *VARCHAR*.
- **id\_colegio:** Colegio al que pertenece el ejercicio. Es de tipo *INT*.
- **asignatura\_ejercicio:** Asignatura del ejercicio. Es de tipo *VARCHAR*.
- **curso\_ejercicio:** Curso del ejercicio. Es de tipo *INT*.
- **clase\_ejercicio:** Clase del curso del ejercicio. Es de tipo *VARCHAR*.
- **tema\_ejercicio:** Tema del ejercicio. Es de tipo *VARCHAR*.
- **actividad\_0 – actividad\_9:** Identificador de la actividad de la que está compuesto el ejercicio. Es de tipo *INT*.

### **Tabla nota**

Tabla que almacena la nota de un ejercicio que ha sido realizado por un alumno concreto.

- **nota:** Nota que ha obtenido el alumno en un determinado ejercicio. Es de tipo *FLOAT*.
- **id\_ejercicio:** Identificador del ejercicio que ha realizado el alumno. Es de tipo *INT*.
- **nombre\_alumno:** Nombre del alumno que ha realizado el ejercicio. Es de tipo *VARCHAR*.

### **Tabla profesor**

Tabla que almacena a los profesores de un colegio concreto, los cuales serán identificados por su nombre y apellidos, y necesitarán una contraseña para acceder a SUPERBOOK.

- **nombre\_apellidos:** Nombre y apellidos del profesor que utilizará como usuario junto a su contraseña para iniciar sesión en SUPERBOOK. Es de tipo *VARCHAR*. Es la clave primaria (*PRIMARY KEY*) de la tabla, lo que quiere decir que no se podrán existir dos filas de la tabla con un mismo valor en esta columna.
- **contrasenia:** Contraseña del profesor que utilizará junto a su usuario para iniciar sesión en SUPERBOOK. Es de tipo *VARCHAR*.
- **id\_colegio:** Identificador del colegio en el que imparte clase el profesor. Es de tipo *INT*.

### **Tabla profesor\_asignatura**

Tabla que almacena la asignatura y la clase de un determinado curso en los imparte lecciones un profesor concreto.

- **nombre\_profesor:** Nombre del profesor. Es de tipo *VARCHAR*.
- **nombre\_asignatura:** Nombre de la asignatura de la que imparte lecciones el profesor. Es de tipo *VARCHAR*.
- **curso:** Curso en el que imparte lecciones el profesor. Es de tipo *INT*.
- **clase:** Clase del curso en el que imparte lecciones el profesor. Es de tipo *VARCHAR*.

### **Tabla temas**

Esta tabla es estática también, ya que almacena los posibles temas al que puede pertenecer un ejercicio. Los temas propuestos son: Prueba de Nivel, Examen Parcial, Examen Final, Tema 01 – Tema 15. El único que podrá modificarla o ampliarla es el desarrollador.

- **nombre\_tema:** Nombre de un tema. Es de tipo *VARCHAR*. Es la clave primaria (*PRIMARY KEY*) de la tabla, lo que quiere decir que no se podrán existir dos filas de la tabla con un mismo valor en esta columna.

### **Tabla tipo\_actividad**

En esta tabla se almacena el tipo de actividad (del 1 al 4) y su respectiva descripción de cómo es. Es una tabla estática, puesto que el único que podrá modificarla o ampliarla es el desarrollador.

- **tipo:** Número del tipo de actividad. Es de tipo *INT*. Es la clave primaria (*PRIMARY KEY*) de la tabla, lo que quiere decir que no se podrán existir dos filas de la tabla con un mismo valor en esta columna.
- **descripción:** Descripción del tipo de actividad. Es de tipo *TEXT*.

#### *Tabla tipo\_actividad\_1*

Esta tabla almacena el enunciado de una actividad de **tipo 1** y su respuesta, se puede localizar sin ningún problema por su *identificador de pregunta*.

- **id\_pregunta:** Identificador de la pregunta en cuestión. Es de tipo *INT* y autoincremental. Es la clave primaria (*PRIMARY KEY*) de la tabla, lo que quiere decir que no se podrán existir dos filas de la tabla con un mismo valor en esta columna.
- **enunciado:** Enunciado de la pregunta. Es de tipo *TEXT*.
- **respuesta:** Respuesta correcta de la pregunta. Es de tipo *INT*.

#### *Tabla tipo\_actividad\_2*

Esta tabla almacena las tres operaciones con sus respectivas respuestas de aquella actividad que sea de **tipo 2**, se puede localizar sin ningún problema por su *identificador de pregunta*.

- **id\_pregunta:** Identificador de la pregunta en cuestión. Es de tipo *INT* y autoincremental. Es la clave primaria (*PRIMARY KEY*) de la tabla, lo que quiere decir que no se podrán existir dos filas de la tabla con un mismo valor en esta columna.
- **operación\_1:** Primera operación matemática de la actividad. Es de tipo *VARCHAR*.
- **respuesta\_1:** Respuesta correcta de la primera operación propuesta. Es de tipo *INT*.
- **operación\_2:** Segunda operación matemática de la actividad. Es de tipo *VARCHAR*.
- **respuesta\_2:** Respuesta correcta de la segunda operación propuesta. Es de tipo *INT*.
- **operación\_3:** Tercera operación matemática de la actividad. Es de tipo *VARCHAR*.
- **respuesta\_3:** Respuesta correcta de la tercera operación propuesta. Es de tipo *INT*.

#### *Tabla tipo\_actividad\_3*

Esta tabla almacena el enunciado de la actividad que sea de **tipo 3** con las tres posibles respuestas además de la respuesta correcta, se puede localizar sin ningún problema por su *identificador de pregunta*.

- **id\_pregunta:** Identificador de la pregunta en cuestión. Es de tipo *INT* y autoincremental. Es la clave primaria (*PRIMARY KEY*) de la tabla, lo que quiere decir que no se podrán existir dos filas de la tabla con un mismo valor en esta columna.
- **enunciado:** Enunciado de la pregunta. Es de tipo *TEXT*.
- **escri\_a:** Primera opción de solución propuesta. Es de tipo *VARCHAR*.
- **escri\_b:** Segunda opción de solución propuesta. Es de tipo *VARCHAR*.
- **escri\_c:** Tercera opción de solución propuesta. Es de tipo *VARCHAR*.
- **escri\_correcta:** Opción correcta. Es de tipo *VARCHAR*.

#### *Tabla tipo\_actividad\_4*

Esta tabla almacena el enunciado de una actividad de **tipo 4** y su respuesta, se puede localizar sin ningún problema por su *identificador de pregunta*.

- **id\_pregunta:** Identificador de la pregunta en cuestión. Es de tipo *INT* y autoincremental. Es la clave primaria (*PRIMARY KEY*) de la tabla, lo que quiere decir que no se podrán existir dos filas de la tabla con un mismo valor en esta columna.
- **enunciado:** Enunciado de la pregunta. Es de tipo *TEXT*.
- **respuesta:** Respuesta correcta de la pregunta. Es de tipo *VARCHAR*.

## 5.3 Implementación

En este apartado se describirá la codificación de todos los elementos que conforman la App que han sido diseñados en detalle en el apartado anterior. Como se ha mencionado en el diseño, la aplicación está dividida en alumnado y grupo docente aunque sendas partes pertenezcan a la misma App. Por ello, en cada uno de los siguientes apartados tendremos dos partes: alumno y profesor.

### 5.3.1 Archivos PHP

Los archivos PHP son los encargados de realizar todas las consultas a la base de datos por lo que, de este modo, en ellos se encuentra el servicio en sí de la App. A continuación, se muestran todos los servicios de los que hace uso SUPERBOOK y para ello vamos a mostrar específicamente los servicios para cada una de las partes de la App: alumno y profesor.

Cabe destacar que la conexión a la base de datos es similar para todos los archivos de la siguiente forma:

```
$servidor = "localhost";
$usuario = "root";
$contrasenha = "";
$BD = "superbook";

$conexion = mysql_connect($servidor, $usuario, $contrasenha)
    or die('No se pudo conectar: ' . mysql_error());
echo 'Connected successfully';

mysql_select_db($BD) or die('No se pudo seleccionar la base de datos');
```

Como se puede observar, en primer lugar se especifica el servidor al que se pretende conectar junto al usuario y contraseña creados dentro del servidor y el nombre de la base de datos a la que se quiere conectar.

Después, se realiza la conexión al servidor y se selecciona la base de datos, en caso de error en alguno de los casos se notificará.

### Alumno

- **act\_1\_ejercicio:** Aquí lo que se hace es obtener todos los datos de una actividad de tipo 1.

**NOTA:** Los archivos PHP **act\_2\_ejercicio**, **act\_3\_ejercicio** y **act\_4\_ejercicio** realizarán la misma operación con la única diferencia de cambiar la tabla por su respectivo nombre (*tipo\_actividad\_2*, *tipo\_actividad\_3* o *tipo\_actividad\_4*).

```
$id_pregunta = $_GET['id_pregunta'];  
  
$consulta = ("SELECT * FROM tipo_actividad_1 WHERE id_pregunta = '$id_pregunta'");  
$result = mysql_query($consulta) or die('Consulta fallida: ' . mysql_error());
```

- **guardar\_nota\_ejercicio:** Este servicio es utilizado para guardar la nota del alumno que acaba de realizar un ejercicio.

```
$nota = $_GET['nota'];  
$id_ejercicio = $_GET['id_ejercicio'];  
$nombre_alumno = $_GET['nombre_alumno'];  
  
$consulta = ("INSERT INTO nota(nota, id_ejercicio, nombre_alumno)  
VALUES ('$nota', '$id_ejercicio', '$nombre_alumno')");
```

- **listar\_asignaturas:** En este caso, lo único que se hace es listar las asignaturas que están dadas de alta en SUPERBOOK ordenadas alfabéticamente.

```
$consulta = ("SELECT * FROM asignatura ORDER BY `asignatura`.`nombre_asignatura` ASC");  
$result = mysql_query($consulta) or die('Consulta fallida: ' . mysql_error());
```

- **listar\_temas:** Aquí se que se listan los temas que están dadas de alta en SUPERBOOK ordenadas alfabéticamente.

```
$consulta = ("SELECT * FROM temas ORDER BY `temas`.`nombre_tema` ASC");  
$result = mysql_query($consulta) or die('Consulta fallida: ' . mysql_error());
```

- **listar\_ejercicios:** Para listar los ejercicios a un alumno se necesitan saber a que colegio, curso y clase pertenece así como la asignatura y tema del que se quiere que sea el ejercicio. Se devolverá una lista con todos los identificadores, nombres e identificadores de las actividades de los ejercicios que cumplan los requisitos ordenados alfabéticamente.

```
$id_colegio = $_GET['id_colegio'];
$asignatura = $_GET['asignatura'];
$curso = $_GET['curso'];
$clase = $_GET['clase'];
$tema = $_GET['tema'];

// Realizar una consulta MySQL
$consulta = ("SELECT id_ejercicio, nombre_ejercicio , actividad_0, actividad_1, actividad_2,
actividad_3, actividad_4, actividad_5, actividad_6, actividad_7, actividad_8, actividad_9
FROM ejercicio
WHERE id_colegio = '$id_colegio' AND asignatura_ejercicio = '$asignatura' AND
curso_ejercicio = '$curso' AND clase_ejercicio = '$clase' AND tema_ejercicio = '$tema'
'ORDER BY `ejercicio`.`nombre_ejercicio` ASC");
$result = mysql_query($consulta) or die('Consulta fallida: ' . mysql_error());
```

- **login\_alumno:** En primer lugar, se guardan los parámetros pasados para realizar el login a la App. Posteriormente, se realiza una consulta en la que se comprueba si existe o no el alumno en la base de datos. En caso de existir, se devuelven todas las columnas de la tabla *alumno*.

```
$username = $_GET['nombre_apellidos'];
$password = $_GET['contrasenia'];

$consulta = ("SELECT * FROM alumno WHERE nombre_apellidos = '$username' AND
contrasenia = '$password'");
$result = mysql_query($consulta) or die('Consulta fallida: ' . mysql_error());
```

- **tipo\_actividad:** Es utilizado para obtener el tipo e identificador de pregunta de una actividad concreta.

```
$id_actividad = $_GET['id_actividad'];

$consulta = ("SELECT tipo, id_pregunta FROM actividad WHERE id = '$id_actividad'");
$result = mysql_query($consulta) or die('Consulta fallida: ' . mysql_error());
```



### Profesor

- **login\_profesor:** Primero, se guardan los parámetros pasados para realizar el login a la App. Posteriormente, se realiza una consulta en la que se comprueba si existe o no el profesor en la base de datos. En caso de existir, se devuelven todas las columnas de la tabla *profesor*.

```
$username = $_GET['nombre_apellidos'];  
$password = $_GET['contrasenia'];  
  
$consulta = ("SELECT * FROM profesor WHERE nombre_apellidos = '$username' AND  
contrasenia = '$password'");  
$result = mysql_query($consulta) or die('Consulta fallida: ' . mysql_error());
```

- **listar\_asignaturas\_profesor:** Se listan las asignaturas de las que imparte lecciones un determinado profesor.

```
$profesor = $_GET['profesor'];  
  
$consulta = ("SELECT nombre_asignatura FROM profesor_asignatura WHERE  
nombre_profesor = '$profesor' ORDER BY `profesor_asignatura`.`nombre_asignatura` ASC");  
$result = mysql_query($consulta) or die('Consulta fallida: ' . mysql_error());
```

- **curso\_asignatura\_profesor:** Se listan los cursos en los que imparte lecciones un profesor de una determinada asignatura.

```
$profesor = $_GET['profesor'];  
$asignatura = $_GET['asignatura'];  
  
$consulta = ("SELECT curso FROM profesor_asignatura WHERE nombre_profesor =  
'$profesor' AND nombre_asignatura = '$asignatura' GROUP BY curso ORDER BY  
`profesor_asignatura`.`curso` ASC");  
$result = mysql_query($consulta) or die('Consulta fallida: ' . mysql_error());
```

- **clase\_curso\_asignatura:** Se listan las clases de un curso en las que imparte lecciones un profesor de una determinada asignatura.

```
$profesor = $_GET['profesor'];  
$asignatura = $_GET['asignatura'];  
$curso = $_GET['curso'];  
  
$consulta = ("SELECT clase FROM profesor_asignatura WHERE nombre_profesor =  
'$profesor' AND nombre_asignatura = '$asignatura' AND curso = '$curso' GROUP BY clase  
ORDER BY `profesor_asignatura`.`clase` ASC");  
$result = mysql_query($consulta) or die('Consulta fallida: ' . mysql_error());
```

- **tipo\_descripcion:** Se listan los diferentes tipos de actividad que existen junto con pertinente descripción.

```
$consulta = ("SELECT * FROM tipo_actividad ORDER BY tipo_actividad.tipo ASC");  
$result = mysql_query($consulta) or die('Consulta fallida: ' . mysql_error());
```

- **listar\_alumnos:** Con esta consulta lo que se devuelve es el listado de las notas de los ejercicios realizados por los alumnos de una clase de un curso determinado, todo ello de una asignatura concreta de la que imparte lecciones el profesor.

```
$profesor = $_GET['profesor'];  
$id_colegio = $_GET['id_colegio'];  
$asignatura = $_GET['asignatura'];  
$curso = $_GET['curso'];  
$clase = $_GET['clase'];  
  
$consulta = ("SELECT alumno.nombre_apellidos, alumno.curso, alumno.clase,  
ejercicio.asignatura_ejercicio, ejercicio.tema_ejercicio, ejercicio.nombre_ejercicio, nota.nota  
FROM alumno  
INNER JOIN nota  
    ON alumno.nombre_apellidos = nota.nombre_alumno  
INNER JOIN ejercicio  
    ON nota.id_ejercicio = ejercicio.id_ejercicio  
INNER JOIN profesor_asignatura  
    ON ejercicio.asignatura_ejercicio = profesor_asignatura.nombre_asignatura  
WHERE profesor_asignatura.nombre_profesor = '$profesor'  
    AND profesor_asignatura.nombre_asignatura = '$asignatura'  
    AND alumno.id_colegio = '$id_colegio' AND alumno.curso = '$curso'  
    AND alumno.clase = '$clase' ORDER BY alumno.nombre_apellidos ASC");  
$result = mysql_query($consulta) or die('Consulta fallida: ' . mysql_error());
```

- **buscar\_alumno:** Se realiza una lista con las notas de un determinado alumno de una asignatura en la imparte lecciones el profesor, la lista está ordenada por el nombre del tema al que pertenezca el ejercicio.

```
$username_alumno = $_GET['nombre_apellidos'];
$username_profesor = $_GET['nombre_profesor'];
$asignatura_profesor = $_GET['nombre_asignatura'];
$id_colegio = $_GET['id_colegio'];

$consulta = ("SELECT alumno.nombre_apellidos, alumno.curso, alumno.clase,
ejercicio.asignatura_ejercicio, ejercicio.nombre_ejercicio, ejercicio.tema_ejercicio,
nota.nota FROM alumno
INNER JOIN nota
    ON alumno.nombre_apellidos = nota.nombre_alumno
INNER JOIN ejercicio
    ON nota.id_ejercicio = ejercicio.id_ejercicio
INNER JOIN profesor_asignatura
    ON ejercicio.asignatura_ejercicio = profesor_asignatura.nombre_asignatura
WHERE alumno.nombre_apellidos = '$username_alumno'
    AND profesor_asignatura.nombre_profesor = '$username_profesor'
    AND profesor_asignatura.nombre_asignatura = '$asignatura_profesor'
    AND alumno.id_colegio = '$id_colegio'
ORDER BY ejercicio.tema_ejercicio ASC");
$result = mysql_query($consulta) or die('Consulta fallida: ' . mysql_error());
```

- **actualizar\_actividad:** Se actualizan todos los elementos de la actividad que se ha editado.

```
$id = $_GET['id'];
$nombre_actividad = $_GET['nombre_actividad'];
$curso = $_GET['curso'];
$clase = $_GET['clase'];
$asignatura = $_GET['asignatura'];
$tipo = $_GET['tipo'];

// Realizar una consulta MySQL
$consulta = ("UPDATE actividad SET nombre_actividad = '$nombre_actividad',
curso = '$curso', clase = '$clase', asignatura = '$asignatura', tipo = '$tipo'
WHERE id = '$id'");
$result = mysql_query($consulta) or die('Consulta fallida: ' . mysql_error());
```



# **CAPÍTULO 6.**

# **PLANIFICACIÓN Y**

# **PRESUPUESTO**

## 6.2 Planificación de tareas

Para el perfecto desarrollo del proyecto es necesario plantear una correcta y ajustada planificación de las tareas que son requeridas para su realización, también es necesario precisar unas fechas límite para ultimar las mismas.

Con el conocimiento del tiempo estimado de cada tarea se obtiene una planificación detallada del proyecto, lo que da lugar a una estimación de los costes bastante real.

En el presente proyecto las tareas realizadas se pueden agrupar en seis grandes grupos:

### **1. Propuesta de trabajo.**

El presente Trabajo de Fin de Grado surgió por la necesidad de paliar la poca inversión en la educación en España, tema que concierne a todos.

Una vez acordado el proyecto, se procedió a la planificación del mismo y la búsqueda de los recursos necesarios.

### **2. Planificación y definición del Trabajo de fin de Grado.**

Una vez localizado el tema del que iba a tratar el presente Trabajo, se comenzó la planificación y fijación de objetivos a satisfacer, además de definir con exactitud lo que se pretendía realizar.

### **3. Búsqueda de recursos.**

Con la planificación y definición del Trabajo de Fin de Grado, se tuvo que buscar todos los recursos necesarios para poder realizar el mismo, esto es, herramientas diseño, entornos de desarrollo Android, documentación sobre la educación, etc.

### **4. SUPERBOOK.**

Esta es la fase que representa el desarrollo de la App que se ha realizado en este Trabajo de Fin de Grado, la cual ha llevado mucho tiempo puesto que conlleva muchas fases dentro de sí misma como es el análisis y diseño de la misma, para poder posteriormente realizar la implementación de la misma. Además se ha tenido que familiarizarse con las tecnologías utilizadas para el desarrollo de la misma.

## 5. Redacción de la memoria.

Esta fase corresponde con la redacción de la memoria y es la que más duración ha tenido, puesto que se ha realizado en paralelo con el resto de fases de la que está compuesto el proyecto. Esto se debe a que en esta fase se explican todas las fases anteriores, además de las conclusiones obtenidas, etc.

## 6. Maquetación final y revisión.

En esta fase, se ha revisado todo el formato del documento, es decir, el formato de todas las tablas, figuras, índices, referencias y bibliografía.

A continuación, la **Figura 14** se muestra el diagrama de Gant en dónde se plasman los períodos de tiempo de las tareas que se han explicado anteriormente:

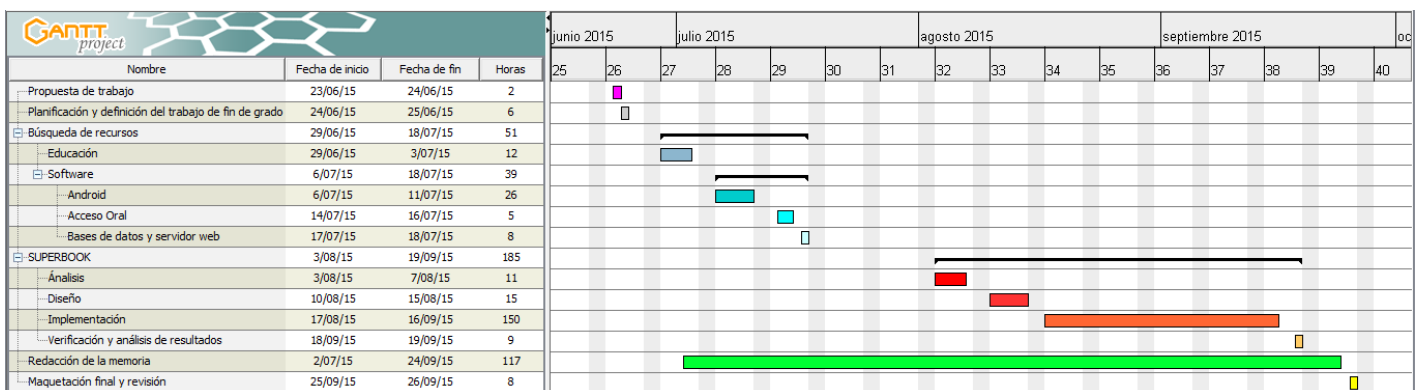


Figura 30. Diagrama de Gant con la planificación temporal del proyecto

## 6.2 Presupuesto económico

En el apartado de presupuestos se efectuará un desglose de los costes de personal y materiales que han sido necesarios para la elaboración del proyecto. Este análisis tiene como punto de partida la planificación y duración que se han especificado en el capítulo anterior.

### 6.2.1 Costes de recursos humanos

Para establecer los costes asociados a los recursos humanos se tendrán en cuenta todas y cada una de las fases de desarrollo software que han conformado el proyecto expuestas y explicadas anteriormente.

Cabe destacar que este proyecto consta únicamente de un solo recurso humano, puesto que ha sido desarrollado por una sola persona.

En la **Tabla 42** se muestra el coste total del proyecto, que se obtiene de la suma del coste de cada una de las fases de las que está compuesto el proyecto.

Fases	Coste(€/h)	Horas	Coste de la fase (€)
Propuesta de trabajo	15	2	30
Planificación y definición del T.F.G.	15	6	90
Búsqueda de recursos	15	51	765
SUPERBOOK	15	185	2.775
Redacción de la memoria	15	117	1.755
Maquetación final y revisión	15	8	120
Coste total			5.535

Tabla 33. Costes de recursos humanos del proyecto

### 6.2.2 Costes materiales

En los costes materiales se tendrán en cuenta todos los recursos hardware y software que han sido necesarios para la realización del proyecto. El coste que ha sido generado por los recursos hardware se puede observar en la **Tabla 35**; mientras que el que ha sido generado por los recursos software se observa en la **Tabla 36**.

RECURSOS HARDWARE	Cantidad	Coste (€)	Coste total (€)
Ordenador ASUS Notebook K52F/K62F Series	1	600	600
Smartphone HUAWEI P7	1	346	346
Conexión a Internet (mensual)	4	35	140
Total			1.086

Tabla 34. Costes de recursos hardware

RECURSOS SOFTWARE	Cantidad	Coste (€)	Coste total (€)
Entorno de desarrollo Android Studio	1	0	0
Servidor web XAMPP	1	0	0
Herramienta GanttProject	1	0	0
Total			0

Tabla 35. Costes de recursos software

Como se puede observar en la **Tabla 36**, no ha habido coste alguno puesto que el software utilizado ha sido gratuito.



### 6.2.3 Costes totales

Los costes totales del proyecto se obtienen al realizar la suma de los costes de personal y materiales. Dicho coste total se puede observar en la **Tabla 37**.

<b>COSTES TOTALES</b>	<b>Coste (€)</b>
<b>Recursos humanos</b>	5.535
<b>Recursos materiales</b>	1.086
<b>Coste total (€)</b>	<b>6.621</b>

**Tabla 36.** Costes totales

Por tanto, el presupuesto total de este proyecto asciende a la cantidad de SEIS MIL SEISCIENTOS VEINIUN EUROS.

# **CAPÍTULO 7. CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS**

## 7.1 Conclusiones

En el presente Trabajo de Fin de Grado se ha analizado en primer lugar el ámbito de la educación para poder mejorarlo, puesto que es algo que nos afecta a todos y por lo que todos pasamos a lo largo de toda nuestra vida y se ha decidido que mejorar Educación Primaria.

Por otro lado, se ha analizado cómo se podrían aplicar las TICs en la educación, observando que la aplicación actual de éstas en la educación es bastante pobre.

Desde el conocimiento de la informática se ha concluido con el desarrollo de una aplicación para mejorar la evaluación de los alumnos, de esto modo, se mejoraría la vida educativa de los alumnos y se facilitaría la labor de los profesores.

Observando el mercado de aplicaciones para los distintos dispositivos (smartphones y tablets), así como las características de los diferentes sistemas operativos se ha optado por desarrollar la aplicación en lenguaje de programación Android, el cual es bastante valioso en ambos ámbitos (mercado y desarrollo).

Una vez definido el objetivo de la aplicación y su entorno de desarrollo, se ha analizado y diseñado la aplicación en su totalidad, para ello se ha realizado un análisis profundo de las funcionalidades y objetivos que se querían lograr y se ha realizado un diseño para satisfacerlas.

Tras el análisis y posterior diseño, se ha procedido a implementar la aplicación en sí con el entorno de desarrollo Android Studio. Después de finalizar la implementación se ha probado y evaluado meticulosamente para así poder asegurar su correcta funcionalidad.

Por último, se ha realizado una estimación del coste total que debería costar el desarrollo de la SUPERBOOK.

## 7.2 Revisión de objetivos

En este apartado se van a revisar los diferentes objetivos que se propusieron en el [Capítulo 1](#).

El primer objetivo se ha cumplido, ya que se ha logrado crear la App (SUPERBOOK) para permitir al grupo docente añadir ejercicios para ser evaluados.

Por otro lado, se puso con segundo objetivo la identificación de los alumnos para obtener una evaluación de los ejercicios propuestos por el profesorado. Este objetivo también ha sido satisfecho, puesto que los alumnos deben iniciar sesión con un usuario y contraseña, de este modo, se tiene la identificación de los alumnos.

Además, en la parte de la App del profesor se puede observar la evaluación de los ejercicios realizados por los alumnos. Por lo que el tercer objetivo también se ha satisfecho.

Finalmente, el último objetivo también se ha cumplido puesto que la interfaz creada es sencilla e intuitiva, con cada uno de los elementos bien descritos y las acciones que se permiten realizar son claras.

### 7.3 Líneas futuras

Durante y tras la finalización de la realización del presente Trabajo de Fin de Grado han ido surgiendo diferentes líneas de desarrollo que podrían mejorar el sistemas. Dichas líneas futuras son:

- Implementación de SUPERBOOK para el sistema operativo iOS.
- Proveer de seguridad a toda la aplicación, para que toda la información que se envíe al servidor esté cifrada y, por tanto, se paliaría los posibles ataques y así se aseguraría a los usuarios que su información estaría segura.
- Se ha pensado que sería muy interesante implementar un modo práctica en la parte del alumno, lo cual se podría ver representar como una ruleta del conocimiento, de este modo los alumnos podrían practicar en sus respectivas casas. Para esto habría dos posibles soluciones que serían incluir un modo evaluación (actual parte del alumno) y un modo práctica (ruleta del conocimiento), o bien crear una nueva aplicación que solamente se centrara en la práctica de los alumnos.
- Referido a la mejora anterior, además se ha pensado que al alumno se le podría plantear un cierto feedback donde la nota de los ejercicios sirviera para llegar a un cierto objetivo (exponer un dibujo de un saltamontes dividido en parte e ir coloreando según avance, rellenar un quesito, etc) y, al lograr el objetivo se tuviese en cuenta para nota final.
- Por otro lado, se ha pensado que sería bastante interesante incluir en SUPERBOOK vídeos explicativos, de modo que cuando un alumno realizase un ejercicio de un tema y asignatura concreta y lo suspendiese, se le daría la opción de ver un vídeo explicativo del tema en cuestión. Estos vídeos también se podrían incluir en un apartado distinto para la visión libre de ellos.
- Referido a la mejora anterior, además se ha pensado que sería interesante incluir un tipo nuevo de actividad que constituyese un ejercicio en sí, y el objetivo sería reproducir un vídeo y a lo largo de su reproducción se fuera parando y haciendo preguntas sobre lo reproducido hasta el momento, de modo que si el alumno respondiera erróneamente se retrocediera la reproducción para volver que el alumno viera la solución correcta.
- Establecer nuevos tipos de actividades, para así poder proveer de una mayor diversidad de posibles ejercicios para evaluar a los profesores de los centros educativos.

- También sería interesante habilitar a los profesores la opción de añadir nuevas actividades públicas, esto es, una actividad pública sería visible para todos los profesores de todos los colegios que utilizasen la aplicación y así poder hacer uso de ellas en sus ejercicios.
- Otra mejora que se ha pensado es proveer a SUPERBOOK de un modo diálogo, para así poder dar consejos a los alumnos en caso de fallar en algunas preguntas o ejercicios.
- Por último, se ha pensado que la implementación de SUPERBOOK tanto para la Educación Obligatoria Secundaria como para Bachillerato sería muy interesante, así como para los cursos formativos medios, superiores y Grados.

## 7.4 Evaluación personal

Este proyecto supone el cierre de la etapa académica de la Universidad en mi vida y me siento muy orgulloso y afortunado de las capacidades aprendidas a lo largo de dicha etapa. Con la realización de este proyecto me he dado cuenta de lo que soy capaz de hacer, de que todo el esfuerzo y conocimientos adquiridos durante estos años no han sido en vano.

La satisfacción personal con el proyecto es muy grande, puesto que he logrado que el sistema funcione a la perfección, pero más importante aún es que con esta aplicación el mundo educativo pienso que daría un paso hacia adelante. Y es que la educación constituye el futuro de la humanidad, no hay que escatimar en recursos o inversiones en ella, hay que intentar que entre todos sea cada vez mejor y así, nuestro futuro también lo será.

Concluir con que considero que he cumplido mis expectativas como futuro ingeniero, puesto que he hecho por cambiar este mundo, para lo que no han hecho falta grandes infraestructuras ni inversiones, sino una idea, gran ilusión y mucho esfuerzo.



# BIBLIOGRAFÍA

- [1]. ABC. Disponible en: <http://www.abc.es/tecnologia/informatica-software/20140605/abci-ios8-android-kitkat-comparativa-sistema-operativo-health-siri-now-google-201406041451.html>. Consultado en: agosto 2015.
- [2]. Actualidad Watch. Disponible en: <http://actualidadwatch.com/ios-y-android-son-amo-y-senor-del-mercado-de-los-smartphone-con-un-963-de-cuota/> . Consultado en: septiembre 2015.
- [3]. Álvarez Arias, I. (2014). *Desarrollo de una aplicación móvil Android para la gestión de empleo* (Trabajo de Fin de Grado). Madrid, España: Universidad Carlos III.
- [4]. androidcurso. Disponible en: <http://www.androidcurso.com/index.php/tutoriales-android/31-unidad-1-vision-general-y-entorno-de-desarrollo/99-arquitectura-de-android>. Consultado en: septiembre 2015.
- [5]. Apache Software Foudation. Disponible en: <http://apachefoundation.wikispaces.com/Apache+HTTP+Server>. Consultado en: agosto 2015.
- [6]. Area Moreira, Manuel. (2008). *Innovación pedagógica con TIC y el desarrollo de las competencias informacionales y digitales*. Recuperado de: [http://manarea.webs.ull.es/articulos/art16\\_investigacionescuela.pdf](http://manarea.webs.ull.es/articulos/art16_investigacionescuela.pdf).
- [7]. Boletín Oficial del Estado (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte), *Real Decreto 126/2014*, <https://www.boe.es/boe/dias/2014/03/01/pdfs/BOE-A-2014-2222.pdf>. Consultado en: julio 2015.
- [8]. Cabero Almenara, J. (1998). *Las aportaciones de las nuevas tecnologías a las instituciones de formación continuas: Reflexiones para comenzar el debate*. Recuperado de <http://tecnologiaedu.us.es/bibliovir/pdf/85.pdf>.
- [9]. Cabero Almenara, J. (2000). *La aplicación de las TIC: ¿esnobismo o necesidad educativa?* Recuperado de: <http://reddigital.cnice.mec.es/1/cabero/01cabero.html>.
- [10]. Díaz Hurtado, M. (2014). *Aplicación de los algoritmos genéticos en la identificación de fisuras de frente elíptico en ejes sometidos a tracción* (Trabajo de Fin de Grado). Madrid, España: Universidad Carlos III.
- [11]. EcuRed. Disponible en: <http://www.ecured.cu/index.php/PhpMyAdmin>. Consultado en: julio 2015.
- [12]. EL MUNDO. Disponibles en: <http://www.elmundo.es/espana/2015/08/20/55d5bcd9ca4741fa3a8b459c.html>. Consultado en: julio 2015.
- [13]. Gálvez Aranda, M. A. (2011). *TIC en Educación Primaria*. Recuperado de <http://www.bubok.es/libros/199049/TIC-en-Educacion-Primaria>.



- [14]. *GIZMODO*. Disponible en: <http://es.gizmodo.com/ios-versus-android-asi-se-comparan-en-2015-1700516382>. Consultado en: agosto 2015.
- [15]. López Toledo, R. (2011). *Las TICS en la Educación Primaria*. Recuperado de <http://www.bubok.es/libros/203052/LAS-TIC-EN-EDUCACION-PRIMARIA>.
- [16]. *mailxmail*. Disponible en: <http://www.mailxmail.com/curso-mysql-informatica/mysql-origenes-historia>. Consultado en: agosto 2015.
- [17]. Maquet Gómez, I. (2014). *Desarrollo de un asistente multimodel paraproporcionar información sobre la televisión y el cine en dispositivos Android* (Proyecto de Fin de Carrera). Madrid, España: Universidad Carlos III.
- [18]. *openSUSE*. Disponible en: <https://es.opensuse.org/Apache>. Consultado en: agosto 2015.
- [19]. *PaCko*. Disponible en: <https://packo.wikispaces.com/Caracteristicas+de+MYSQL>. Consultado en: julio 2015.
- [20]. *Pensamiento imaginactivo*. Disponible en: <http://manuelgross.bligoo.com/20121026-android-origen-evolucion-y-liderazgo-del-sistema-operativo-para-smartphones>. Consultado en: julio 2015.
- [21]. *phpMyAdmin*. Disponible en: <https://www.phpmyadmin.net/>. Consultado en: agosto 2015.
- [22]. Salinas, J. (2004). *Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria*. Recuperado de: <http://www.uoc.edu/rusc/dt/esp/salinas1104.pdf>.
- [23]. *SlideShare*. Disponible en: <http://es.slideshare.net/kissees/xampp-25917007?related=1>. Consultado en: agosto 2015.
- [24]. *Software de Comunicaciones* (Universidad Carlos II de Madrid). Disponible en: <https://sites.google.com/site/swcuc3m/home/android/generalidades/2-2-arquitectura-de-android>. Consultado en: julio 2015.
- [25]. *The Apache Software Foundation*. Disponible en: <http://www.apache.org/foundation/how-it-works.html>. Consultado en: agosto 2015.

